

Ulf Noggler

Entwicklung einer Datenbank  
zur Vereinfachung  
der Dokumentation von Brandschutz-  
Abnahme-Protokollen

eingereicht als

**DIPLOMARBEIT**

**HOCHSCHULE MITTWEIDA**

---

**UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

**Informationstechnik**

Graz 2013

Erstprüfer:

Zweitprüfer:

Vorgelegte Arbeit wurde verteidigt am: \_\_\_\_\_



Ulf Noggler

Database design  
to simplify documentation of  
fire prevention acceptance protocols

Thesis

HOCHSCHULE MITTWEIDA  

---

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information technology

Graz 2013



## **Zusammenfassung / Referat**

Noggler, Ulf:

Entwicklung einer Datenbank zur Vereinfachung der Dokumentation von Brandschutz-Abnahme-Protokollen, Hochschule Mittweida (FH), Fachbereich Informationstechnik & Elektrotechnik, Diplomarbeit, 2013

### **Referat:**

Ziel der Diplomarbeit ist der Entwurf und die Realisierung einer Datenbank.

Die Datenbank dient zur Speicherung und Strukturierung von Brandschutz-Abnahme-Protokollen.

Die Arbeit gibt zuerst die Ist-Situation und gewünschte Anforderungen wieder. Die Grundbegriffe des baulichen Brandschutzes werden dargelegt. Nach der Erläuterung des Datenbankdesigns wird die Entwicklung der Datenbank gezeigt. Das letzte Kapitel befasst sich mit der Zusammenfassung der Lösung im Vergleich zur Ausgangssituation und gibt einen weiteren Ausblick.

## **Irgendwann fängt etwas an**

(Susanne Kilian)

Etwas endet und etwas fängt an.

Jetzt war vorhin irgendwann.

Gestern ist heute lange vorbei,

und morgen ist morgen heute.

Der nächste Augenblick ist weit ...

Schwimm wie ein Schiff auf der Zeit!

# Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGEN .....	XI
VORWORT .....	XIII
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>15</b>
1.1 MOTIVATION .....	15
1.2 KAPITELÜBERSICHT .....	16
<b>2 BAULICHER BRANDSCHUTZ.....</b>	<b>17</b>
2.1 VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS.....	17
2.2 BEGRIFFSERKLÄRUNG BRANDSCHUTZ.....	17
2.2.1 Brandabschnitte.....	18
2.2.2 Weichschotte.....	18
2.2.3 Brandschutztüren.....	19
2.2.4 Fenster, Verglasungen.....	19
2.2.5 Wände (Brandwand).....	20
<b>3 IST-ANALYSE.....</b>	<b>21</b>
3.1 BISHERIGER ARBEITSABLAUF DER DOKUMENTENVERWALTUNG.....	21
3.2 MÖGLICHE VERBESSERUNGEN.....	22
<b>4 GRUNDLAGEN DES DB-DESIGNS.....</b>	<b>23</b>
4.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN .....	23
4.1.1 Der Begriff „Datenbank“ .....	24
4.1.2 Anforderungen.....	24
4.1.3 Typen von Datenbanken .....	25
4.2 MODELL EINES RELATIONALEN DATENBANKMANAGEMENTSYSTEMS .....	25
4.3 TABELLEN.....	27
4.3.1 Tabellennamen .....	27
4.3.2 Tabellenschlüssel.....	28
4.3.3 Index.....	28
4.3.4 Detailtabellen .....	28
4.3.5 Lookup Tabellen .....	28
4.3.6 Temporäre Tabellen .....	28
4.3.7 Verknüpfungstabellen.....	29
4.4 VORSTELLUNG MS ACCESS .....	29
4.4.1 Typen von Tabellenbeziehungen.....	30
4.4.1.1 1:n-Beziehung .....	30
4.4.1.2 m:n-Beziehung .....	30
4.4.1.3 1:1-Beziehung .....	30
4.4.2 Referentielle Integrität.....	30
4.4.3 Eigenschaften der Verknüpfungen.....	31

4.5	NORMALFORMEN .....	32
4.5.1	Erste Normalform .....	32
4.5.2	Zweite Normalform .....	33
4.5.3	Dritte Normalform .....	33
4.5.4	Vierte Normalformen .....	33
4.5.5	Weitere Normalformen.....	33
4.6	ZUSAMMENFASSUNG DER GRUNDLAGEN DES DB-DESIGNS.....	34
<b>5</b>	<b>ENTWURF DER DATENBANK .....</b>	<b>35</b>
5.1	EINLEITUNG .....	35
5.2	VORGEHENSWEISE .....	35
5.2.1	Namenskonvention der Tabellen- und Feldnamen.....	36
5.2.1.1	Benennung von Tabellen .....	36
5.2.1.2	Benennung der Felder .....	36
5.2.1.3	Beschreibung der Felder .....	36
5.3	TABELLENÜBERBLICK .....	37
5.4	DEFINITION DER TABELLEN .....	40
5.4.1	tblProjekt .....	40
5.4.2	tblPlzOrt .....	41
5.4.3	tblHersteller.....	41
5.4.4	tblBauteil.....	41
5.4.5	tblGeschoß.....	42
5.4.6	tblBauteilGeschoß.....	42
5.4.7	tblDokumentArt.....	42
5.4.8	tblRaum.....	42
5.4.9	tblEinbauten.....	43
5.4.10	tblBezeichnung.....	43
5.4.11	tblRaumBezeichnung .....	44
5.4.12	tblBezeichnungFoto .....	44
5.4.13	tblDokument.....	44
5.4.14	tblEinbautenDokument .....	44
5.4.15	tblAnmerkungArt.....	45
5.4.16	tblBegehung .....	45
5.4.17	tblBegehungAnmerkung.....	45
5.5	RELATIONEN – DEFINITION DER TABELLEN BEZIEHUNGEN .....	46
5.5.1	tblBauteilGeschoß.....	46
5.5.2	tblBegehungAnmerkung.....	46
5.5.3	tblBezeichnung.....	46
5.5.4	tblBezeichnungFoto .....	46
5.5.5	tblDokument.....	47
5.5.6	tblEinbauten.....	47
5.5.7	tblHersteller.....	47



5.5.8	<i>tblEinbautenDokument – Beziehungen</i> .....	47
5.5.9	<i>tblRaum</i> .....	47
5.5.10	<i>tblRaumBezeichnung</i> .....	47
5.5.11	<i>Db-Schema, das ERM-Blockdiagramm</i> .....	48
<b>6</b>	<b>REALISIERUNGSPROZESS</b> .....	<b>49</b>
6.1	VORGANGSWEISE.....	49
6.2	ERSTELLEN DER TABELLEN .....	49
6.2.1	<i>Entwurfsansicht – Register „Allgemein“</i> .....	50
6.2.2	<i>Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“</i> .....	51
6.2.3	<i>Tabelle tblPlzOrt</i> .....	52
6.2.4	<i>Tabelle tblProjekt</i> .....	53
6.2.5	<i>Tabelle tblHersteller</i> .....	55
6.2.6	<i>Tabelle tblBauteil</i> .....	56
6.2.7	<i>Tabelle tblGeschoß</i> .....	56
6.2.8	<i>Tabelle tblBauteilGeschoß</i> .....	57
6.2.9	<i>Tabelle tblDokumentArt</i> .....	58
6.2.10	<i>Tabelle tblRaum</i> .....	59
6.2.11	<i>Tabelle tblEinbauten</i> .....	60
6.2.12	<i>Tabelle tblBezeichnung – mit Beispiel Weichschott WS-008</i> .....	61
6.2.13	<i>Tabelle tblRaumBezeichnung</i> .....	66
6.2.14	<i>Tabelle tblBezeichnungFoto</i> .....	67
6.2.15	<i>Tabelle tblDokument</i> .....	68
6.2.16	<i>Tabelle tblEinbautenDokument</i> .....	69
6.2.17	<i>Tabelle tblAnmerkungArt</i> .....	70
6.2.18	<i>Tabelle tblBegehung</i> .....	71
6.2.19	<i>Tabelle tblBegehungAnmerkung</i> .....	72
6.3	ERSTELLEN DER TABELLENBEZIEHUNGEN .....	75
6.3.1	<i>tblProjekt – Beziehungen</i> .....	76
6.3.2	<i>tblBauteilGeschoß – Beziehungen</i> .....	77
6.3.3	<i>tblAnmerkungArt – Beziehungen</i> .....	77
6.3.4	<i>tblBegehungAnmerkung – Beziehungen</i> .....	78
6.3.5	<i>tblBezeichnungFoto – Beziehungen</i> .....	78
6.3.6	<i>tblBezeichnung – Beziehungen</i> .....	79
6.3.7	<i>tblDokument – Beziehungen</i> .....	79
6.3.8	<i>tblHersteller – Beziehungen</i> .....	80
6.3.9	<i>tblEinbauten – Beziehungen</i> .....	80
6.3.10	<i>tblEinbautenDokument – Beziehungen</i> .....	80
6.3.11	<i>tblRaum – Beziehungen</i> .....	81
6.3.12	<i>tblRaumBezeichnung – Beziehungen</i> .....	82
6.4	ERM-BLOCKDIAGRAMM – GESAMTANSICHT.....	82
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b> .....	<b>85</b>

7.1	ZUSAMMENFASSUNG.....	85
7.2	PROBLEME UND LÖSUNGSANSÄTZE .....	86
7.2.1	Postleitzahl und Ort in den Tabellen <i>tblProjekt</i> und <i>tblHersteller</i> .....	86
7.2.2	Tabelle <i>tblBezeichnungFoto</i> .....	88
7.2.3	Tabelle <i>tblRaumBezeichnung</i> – Vermeidung von Mehrfachverwendung eines Teiles.....	89
7.3	AUSBLICK – ZENTRALE LÖSUNG UND TRENNUNG ZUR APPLIKATION .....	90
7.3.1	Vergleich von Access mit Client-Server-Systemen.....	90
7.3.2	SQL-Serverlösung – Einführen von Mandanten .....	91
<b>ANHANG .....</b>		<b>93</b>
ANHANG A – AUSWAHL VON NORMEN ZUM BAULICHEN BRANDSCHUTZ.....		95
ANHANG B - OIB RICHTLINIE 2.1 – BRANDSCHUTZ BEI BETRIEBSBAUTEN .....		97
ANHANG C – ERM-BLOCKDIAGRAMM DETAILANSICHTEN .....		109
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>		<b>111</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>		<b>113</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>		<b>115</b>
<b>SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG .....</b>		<b>117</b>

## Abkürzungen<sup>1</sup>

Abb.	Abbildung
AG	Auftraggeber; in Verbindung mit Firmennamen „Aktiengesellschaft“
AN	Auftragnehmer
ANSI	American National Standards Institute
CD-ROM	Compact Disc – read only memory
DA	Diplomarbeit
DB	Datenbank
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DBS	Datenbanksystem
DDL	Data Definition Language
DI	Diplomingenieur
Dipl. Ing.	Diplomingenieur
DIN	Deutsche Industrie Norm
dll	Dateierweiterung steht für dynamic link library
DML	Data Manipulation Language
Dr.	Doktor
DRL	Data Retrieval Language
DSL	Data Security Language
DVD	Digital Video Disk
E	Entität (eine Tabelle)
E	Klassifizierung der Brandklassen (Kombinationen möglich):
EI	E (Étanchéité) Raumabschluss; I (Isolation) Wärmedämmung; (unter Brandeinwirkung)
EM	Entitätsmenge
ER	Entitäten Relationen
ERM	Entitäten Relationen Modell (Tabellen-Beziehungs-Modell)
FH	Fachhochschule
GF	Geschäftsführer
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hrn.	Herrn
http	Hypertext Transfer Protocol (HTTP, deutsch Hypertext-Übertragungs-Protokoll)
ID	Identifizier, Identifikation
idf	Identifizier Fremdschlüssel
IME	Input Method Editor
Ing.	Ingenieur
Int.	International

<sup>1</sup> Die Bedeutung der Abkürzungen wurden zum Teil aus Wikipedia entnommen:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Hauptseite>.

IT	Informationstechnik
Kap.	Kapitel
MA	Mitarbeiter
MS	Microsoft – Amerikanischer Konzern aus Redmond, USA, bekannt für das Betriebssystem Windows und die Office Programme Excel, Word, Access et al.
NOK	Not OK – nicht in Ordnung (siehe OK)
ODBC	Open Database Connectivity
OIB	Österreichisches Institutes für Bautechnik
OK	Okay – umgangssprachliches amerikanisch für „all correct“; Deutsch: „In Ordnung“
OOP	Objekt Orientierte Programmierung
OSR	Oberschulrat
Plz	Postleitzahl
Prof.	Professor
R	Relation (Beziehung)
RDB	Rationale Datenbank
RDBMS	Relationales Datenbank Management System
RDBS	Rationales Datenbanksystem
REI	Klassifizierung der Brandklassen (Kombinationen möglich): R (Résistance) Tragfähigkeit; E (Étanchéité) Raumabschluss; I (Isolation) Wärmedämmung; (unter Brandeinwirkung)
RTF	Rich Text Format
SPARC	Standards Planning And Requirements Committee
SQL	Structured Query Language
STZ-VO	In Österreich: Verordnung der Bundesministerin für Arbeit, Gesundheit und Soziales über sicherheitstechnische Zentren
Tab.	Tabelle
TB	Technisches Büro
Univ.-Lektor	Universitätslektor (Dozent)
URL	Uniform Resource Locator (Abk. URL; englisch für einheitlicher Quellenanzeiger)
VB	Visual Basic
VBA	Visual Basic for Applications
WS	Weichschott (Brandschott)
WWW	World Wide Web
xls	Excel – ein Programm zur Tabellenverarbeitung
XML	Extensible Markup Language (engl. „erweiterbare Auszeichnungs-Sprache“)
z.B.	Zum Beispiel

Sofern nicht anders angegeben liegen die Markenrechte und Copyrights bei den jeweiligen Rechteinhabern.

## **Vorwort**

Die vorliegende Diplomarbeit wurde in der Zeit von Juli 2013 bis September 2013 eigenständig von Herrn Ing. Ulf Noggler erstellt.

Ich bedanke mich ganz besonders bei Herrn DI Norbert Rabl, Norbert Rabl Ziviltechniker GmbH, für die Möglichkeit und die gute Unterstützung, bei Hrn. Prof. Hiersemann für die Betreuung der Diplomarbeit sowie bei Herrn DI Hubert Petz von der Leder und Schuh International für die Unterstützung während der Studienzeit.

Des Weiteren bedanke ich mich bei all den Menschen die mich während der Studienzeit unterstützt und mit viel Verständnis und ihrer Liebe begleitet haben. Besonderer Dank gilt Ingrid für das Verständnis während der Studienzeit und Elisabeth für ihre Zeit, ihr Verständnis und die liebevolle Unterstützung, Danke.



# 1 Einleitung

## 1.1 *Motivation*

Bei Wohn- und Bürogebäuden sind grundsätzlich spezielle Maßnahmen für den Brandschutz vorgeschrieben. Planer haben diesen bereits in der Planungsphase vorzusehen und zu kalkulieren. Neben dem organisatorischen sowie dem anlagentechnischen Brandschutz ist der bauliche Brandschutz von besonderer Bedeutung. In dieser Arbeit stellen die Brandschutz-Abnahme-Protokolle zum baulichen Brandschutz die Basis der Dokumente dar, welche in einer Datenbank erfasst werden sollen.

Ein technisches Büro mit entsprechender Zertifizierung wird vom Bauträger mit der Kontrolle des baulichen Brandschutzes beauftragt. Bei diesen Begehungen sind die Verwendung der vorgeschriebenen Bauteile sowie der korrekte Einbau zu kontrollieren und zu dokumentieren. Nach erfolgter Begutachtung sind Abnahme-Protokolle anzufertigen und mitsamt den Prüfzeugnissen und Zertifikaten sowie etwaigen Fotografien der verbauten Teile dem Auftraggeber zu überreichen.

Dies erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Architekten, welcher aus dem Bauplan ein Raumbuch ableitet und dem technischen Büro zur Verfügung stellt. Dieses Raumbuch stellt die Grundlage für die zu prüfenden Räumlichkeiten dar.

Eine Datenbank soll als Basis für Applikationen die Administrierung und Strukturierung der Abnahmeprotokolle erleichtern. Zu diversen Einbauten sollen Zertifikate, Fotos, Pläne, Ausführungsbestätigungen, Prüfzeugnisse et cetera, sowie der Endbericht im Dateisystem gefunden werden können. Die Entwicklung und Realisierung der Datenbank ist Gegenstand dieser Arbeit.

## **1.2 Kapitelübersicht**

In **Kapitel 2** werden nach der Vorstellung der Firma, in der die Datenbank zur Anwendung kommt, die wichtigsten Begriffe und Bauteile des Brandschutzes erklärt. Dies soll einen Einblick in die Aufgaben des baulichen Brandschutzes geben.

**Kapitel 3** stellt die derzeitige Situation im Unternehmen im Bereich der Dokumentation von Brandschutz-Abnahme-Protokollen dar und gibt die Wünsche und Vorstellungen der Mitarbeiter des Unternehmens an die zu erarbeitende Lösung wieder.

**Kapitel 4** zeigt die Grundlagen im Design von Datenbanken. Es wird der Begriff Datenbank erläutert und beschrieben, wie eine Datenbank aufgebaut ist, welche Komponenten für ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) notwendig sind und worauf beim Design einer Datenbank zu achten ist.

Im **Kapitel 5** wird der Entwurf der Datenbank, die erarbeitete Lösung, gezeigt sowie Details zu den Tabellen und Tabellenbeziehungen aufgelistet.

In **Kapitel 6** ist die Realisierung beschrieben. Der Autor zeigt, wie die Tabellen und Tabellenbeziehungen angelegt werden und worauf in diesem Prozess zu achten ist.

**Kapitel 7** gibt eine Zusammenfassung der Lösung im Vergleich zur Ausgangssituation sowie einen Ausblick auf weitere Überlegungen wieder.

**Anhang A** listet auszugsweise Normen zum baulichen Brandschutz auf.

**Anhang B** beinhaltet die Richtlinien zum Baulichen Brandschutz des OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik).

**Anhang C** zeigt Detailsichten zum Blockdiagramm der Tabellenverknüpfungen.



## 2 Baulicher Brandschutz

### 2.1 *Vorstellung des Unternehmens<sup>2</sup>*

Die Norbert Rabl Ziviltechniker GmbH wurde 1997 von DI Norbert Rabl und Martina Rabl-Deutschbauer gegründet, verfügt über eine Befugnis als Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen und ist ein sicherheitstechnisches Zentrum gemäß STZ-VO.

Die Betätigungsfelder liegen in der Kontrolle des baulichen Brandschutzes, des Arbeitnehmerschutzes sowie im Bereich Blue/Green Building Zertifizierung. Stichwortartig seien die Einzelheiten den Brandschutz betreffend<sup>3</sup> wie folgt angeführt:

#### **Begleitende Kontrolle Baulicher Brandschutz**

- Kontrolle bzw. Überprüfung der ordnungsgemäßen Durchführung der dem baulichen Brandschutz zuzuordnenden Einbauten
- Kontrolle der Leistungsverzeichnisse sowie der Ausführungs- und Detailplanung aus brandschutztechnischer Sicht
- Beratung bzw. Unterstützung bei der Entwicklung von speziellen Lösungen für die in diesem Zusammenhang auftretenden Problemstellungen
- Erstellung von datenbankunterstützten Dokumentationen

#### **Abnahmen**

- Abnahme der dem baulichen Brandschutz zuzuordnenden Einbauten

### 2.2 *Begriffserklärung Brandschutz*

Baulicher Brandschutz hat zur Aufgabe, die Verbreitung von Feuer und Rauch gemäß den Vorschriften und Normen für eine bestimmte Dauer zu verhindern.

Bei Bauvorhaben ist grundsätzlich auf einen richtig verbauten Brandschutz zu achten; exakte Definition siehe [OIB] Kapitel 2 – Seite 2 sowie Tabelle 1 – Seite 8. Planer haben diesen bereits in der Planungsphase vorzusehen und zu kalkulieren.

---

<sup>2</sup> [http://www.rabl-zt.at/Uber\\_uns/1997 - Heute/1997 - heute.html](http://www.rabl-zt.at/Uber_uns/1997_-_Heute/1997_-_heute.html) vom 20. Mai 2013

<sup>3</sup> <http://www.rabl-zt.at/Brandschutz/Brandschutzplanung/brandschutzplanung.html> vom 20. Mai 2013

### 2.2.1 Brandabschnitte

Unter einem Brandabschnitt werden in Gebäuden Bereiche bezeichnet, aus denen Feuer und Rauch nicht auf andere Bereiche innerhalb der vordefinierten Zeit übergreifen dürfen. Um dies zu verhindern, gibt es Richtlinien, welche vom OIB, Österreichisches Institut für Bautechnik, in der Landesamtsdirektorenkonferenz ausgearbeitet wurden.

Exemplarisch sind die Begriffe Weichschott, Brandschutztüre, Fenster / Verglasung sowie Wand erklärt.

### 2.2.2 Weichschotte

Die gebräuchlichste Abschottung bei Wanddurchführungen von Kabel, Leitungen, et cetera ist das Weichschott<sup>4</sup> wie in Abb. 2 - 1 abgebildet.

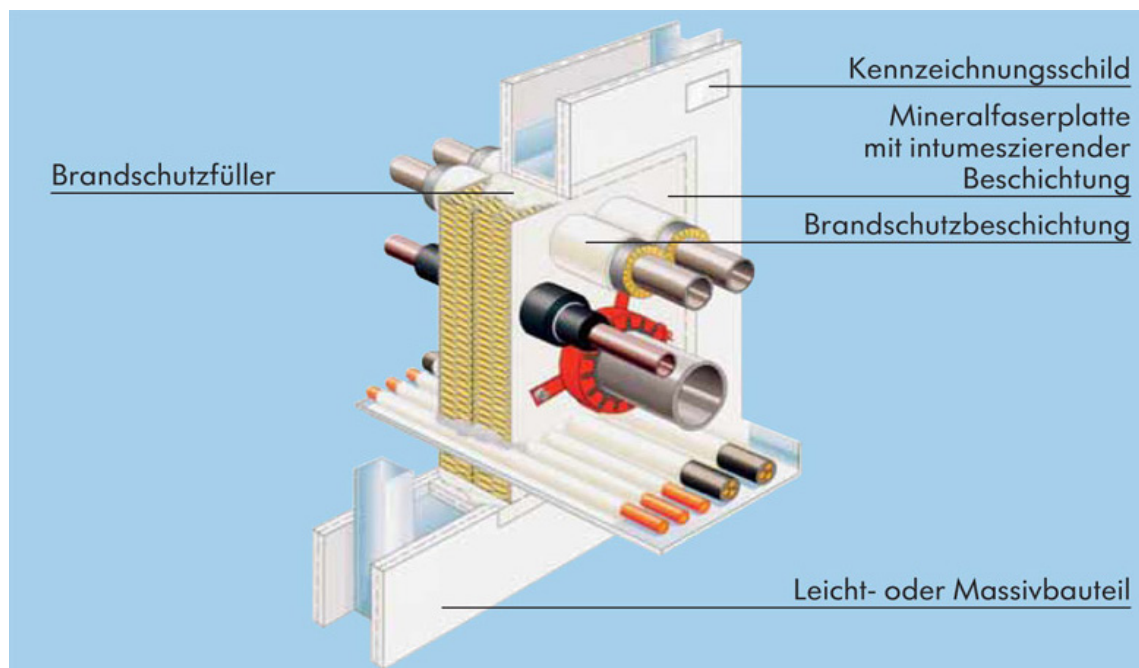


Abb. 2 - 1 Weichschott EI 90

<sup>4</sup> Quelle: <http://www.trinkl.co.at/tr-main.php?page=brandschutz> vom 13.05.2013

### 2.2.3 Brandschutztüren

Brandschutztüren haben die Aufgabe, im Falle einer Brand- oder Rauchentwicklung die Brandabschnitte geschlossen zu halten und eine Verbreitung von Feuer und Rauch zu unterbinden.

Selbsttätig schließende Brandschutztüren sind mit Rauchmeldern auf beiden Seiten der Tür auszustatten und werden durch einen Magneten offengehalten. Meldet einer der zwei Rauchmelder Feuer oder Rauch, entriegelt die Magnethalterung, und die Tür wird automatisch verschlossen. Vorteil der selbstständig schließenden Brandschutz-Türe ist, dass diese offengehalten werden kann.

Einfache Brandschutztüren ohne Rauchmelder müssen hingegen immer geschlossen sein, um die Funktion zu gewährleisten. Ein längeres offenhalten besonders durch Hilfsmittel wie Bodenkeile, Türhacken etc., ist strengstens untersagt.

### 2.2.4 Fenster, Verglasungen

Besonders im Krankenhaus-Bereich ist oft zwischen zwei Räumen ein Sichtfenster zur Beobachtung der Patienten, z.B. Koma-Patienten, notwendig. Diese Verglasung ist nötigenfalls auch gemäß dem baulichen Brandschutz auszuführen.

#### Definition gemäß DIN 4102 Teil 13:

"Brandschutzverglasungen sind Bauteile mit einem oder mehreren lichtdurchlässigen Elementen, die in einem Rahmen sowie mit Halterungen und vom Hersteller vorgeschriebenen Dichtungen und Befestigungsmitteln eingebaut sind und bestimmte, in der Norm DIN 4102 Teil 13 angeführte Anforderungen erfüllen."

"Als EI-Verglasungen gelten lichtdurchlässige Bauteile in senkrechter, geneigter oder waagerechter Anordnung, die dazu bestimmt sind, entsprechend ihrer Feuer-Widerstandsdauer nicht nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch, sondern auch den Durchtritt der Wärmestrahlung zu verhindern."

"Als E-Verglasungen gelten lichtdurchlässige Bauteile in senkrechter, geneigter oder waagerechter Anordnung, die dazu bestimmt sind, entsprechend ihrer

Feuerwiderstandsdauer nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch zu verhindern. Der Durchtritt der Wärmestrahlung wird lediglich behindert."

### 2.2.5 Wände (Brandwand)

Eine **Brandwand**, Abb. 2 - 2 , (auch *Brandschutzwand*, *Brandmauer* oder *Feuer-Mauer*) ist eine Wand zur Trennung oder Abgrenzung von Brandabschnitten. Als elementarer Bestandteil des Brandschutzes ist sie dazu bestimmt, das Übergreifen eines Feuers auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte (Brandabschnitte) zu verhindern. Brandwände werden entsprechend ihrer Widerstandsdauer grundsätzlich in die Klassen (R)EI-30 / (R)EI-60 / (R)EI-90 eingeteilt.

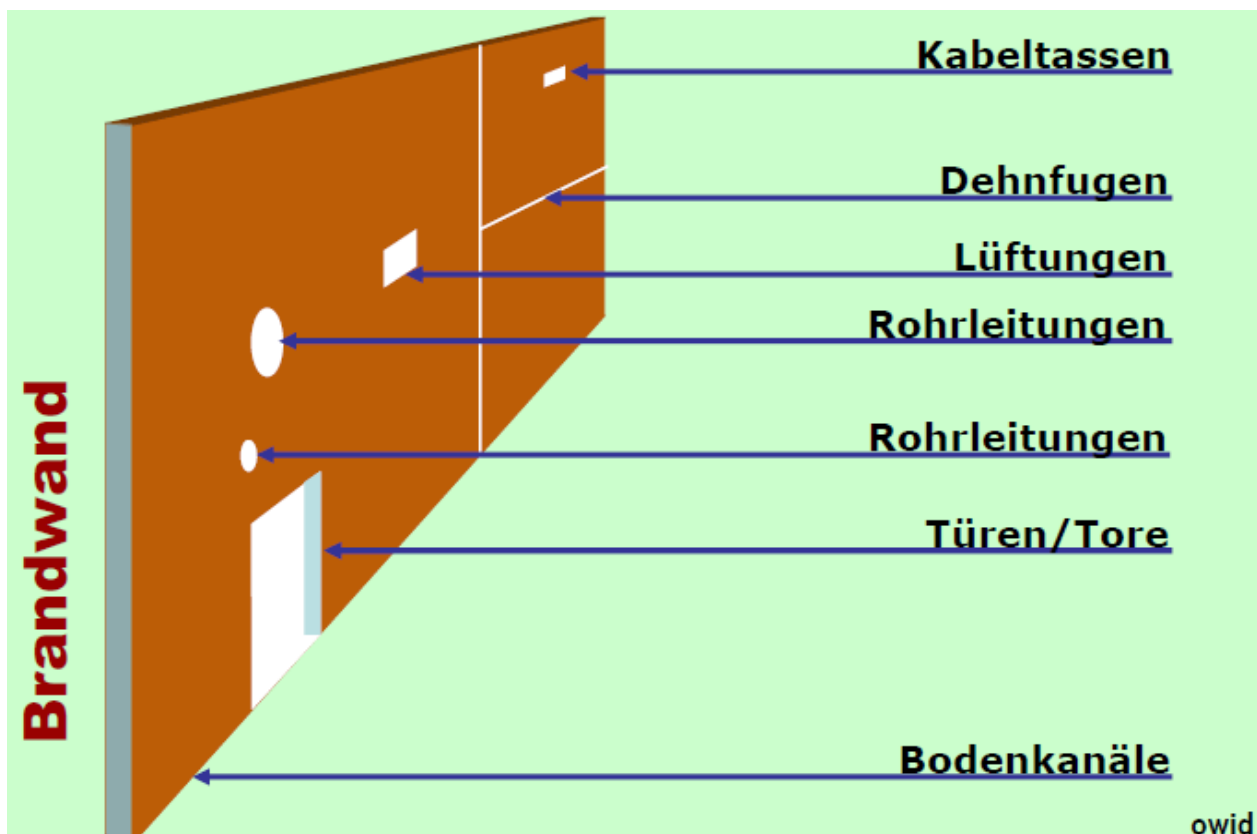


Abb. 2 - 2 Brandwand mit Durchlässen [Widetschek] Seite 21

Für alle weiteren Bauteile gelten ähnliche Bestimmungen, die ebenfalls den OIB Richtlinien 2.ff zu entnehmen sind.

### 3 Ist-Analyse

Um die Ist-Situation zu erfassen, wurden vom Autor vor Ort Interviews mit den Mitarbeitern durchgeführt. In Besprechungen konnten in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen der Arbeitsablauf kennengelernt und die Wünsche an die zukünftige Applikation erfasst werden. Anhand dieser Analyse soll eine Datenbank entworfen und realisiert werden, welche die Grundlage für weitere Applikationen zum Bearbeiten der Daten darstellen soll.

#### ***3.1 Bisheriger Arbeitsablauf der Dokumentenverwaltung***

Mit der Beauftragung der Abnahme des baulichen Brandschutzes zu einem Bauvorhaben werden die Baupläne der zukontrollierenden Objekte dem technischen Büro ausgehändigt. Ein Mitarbeiter des technischen Büros wird entsprechende Brandabschnitte in den Bauplänen definieren und einzeichnen. Vor Ort wird bei der Begehung der korrekte Einbau der Einbauteile begutachtet, abfotographiert und die Einbauposition in den Plänen vermerkt. In eine Liste werden die Bezeichnungen der Einbauteile und die Raumnummern des zu besichtigenden Gebäudes eingetragen. Es ist also eine Liste mit den Räumlichkeiten sowie eine Liste mit den Bezeichnungen notwendig. Auf den Listen sind jeweils die Objekt- bzw. Projektdaten einzutragen. Über die erfolgte Abnahme wird dann ein Protokoll angefertigt. Bei nicht korrektem oder zum Zeitpunkt der Begehung noch nicht erfolgtem Einbau werden Anmerkungen bei den Räumen bzw. Einbauteilen gesetzt. Alle besichtigten Teile sind in einer Liste zu führen, der Konnex zu den Fotos ist zu vermerken und alle Prüfzeugnisse und Zertifikate zu sammeln. Die Unterlagen, Dokumente und Zertifikate werden kopiert. Die Listen werden in Excel-Listen übertragen, um dann ausgedruckt und in Akten-Ordner abgelegt, mit den Dokumenten, Protokollen, Listen, Zertifikaten, Prüfprotokolle et cetera dem Auftraggeber übergeben werden können. Der Aufwand, den Raumplan und die bezeichneten Einbauten handschriftlich in Listen überzuführen ist beträchtlich. Auch das Papiervolumen der Protokolle, der kopierten Prüfzeugnisse und Fotos kann den Raum mehrerer Aktenordner einnehmen.

### **3.2 *Mögliche Verbesserungen***

Der Wunsch der Auftraggeber ist es, den Ablauf der Dokumentation rascher und effizienter zu gestalten. Einmal erfasste Werte und Einträge in Listen sollen auch für andere Projekte verwendet werden können, wie zum Beispiel Adressdaten der Hersteller oder Prüfzertifikate der Einbauten.

Die Werte der Listen wie z. B. vom Raumbuch oder der Einbauteile sollen rasch, wenn möglich automatisiert, in die Berichte und bei Formularen durch Auswahl übernommen werden können. Daten und davon abhängige Werte sind vollständig zu hinterlegen, Redundanzen und Mehrfacheinträge sind zu vermeiden.

Ziel ist es dem Auftraggeber eine CD-ROM bzw. DVD mit allen relevanten Dokumenten zu übergeben und die Wiederverwendung der Datenbank für die Begehung andere Bauvorhaben zu gewährleisten.

## 4 Grundlagen des DB-Designs

Seit es Aufzeichnungen gibt, existieren Daten. Früher auf Papier oder ähnlichem und seit Einführung der elektronischen Datenverarbeitung eben in elektronischer Form. Als Daten werden ganz allgemein Buchstaben und Zahlen verstanden, welche in Kombination interpretierbare, sinnbehaftete Werte ergeben. Durch die Weiterentwicklung der Informationstechnik nimmt auch das Volumen der Daten in großer Geschwindigkeit zu. Um diese Daten effizient weiterverarbeiten zu können werden diese in Datenbanken gespeichert, um dann für Auswertungen verdichtet und aufbereitet zu werden.

**Daten** sind „zum Zweck der Verarbeitung zusammengefasste Zeichen, die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachungen Informationen (d. h. Angaben über Sachverhalte und Vorgänge) darstellen“ (Gabler).<sup>5</sup>

### 4.1 Begriffsdefinitionen

Eine Datenbank ist die Summe aller Datenbasen und des Datenverwaltungssystems.

- **Tabellen – Entitäten**

Tabellen werden als Entitäten E (engl. entity) bezeichnet.

- **Beziehungen – Relationen**

Relationen (R) sind Beziehungen zwischen den Tabellen. Daraus wird das Entity-Relationship-Model (ERM), abgeleitet und bezeichnet die Verknüpfungen zwischen den Tabellen, welche im ERM-Blockdiagramm dargestellt werden.

- **Datensatz – Entitätsmenge**

Die Datensätze oder Entitätsmenge (EM) ist die Summe aller Werte einer Tabelle. Attribute (Spalten) definieren die Tabellen und werden mit Werten, Attributwerten, befüllt. Ein **Tupel** ist die Summe aller Attributwerte einer Zeile, also ein Datensatz einer Tabelle.

- **Datenbasis - Datenverwaltungssystem**

Die Datenbasis ist die Summe aller Tabellen. Applikationen (hier Programme für den Datenbankzugriff), die Datenbasis und Zugriffsrechte ergeben ein Datenverwaltungssystem.

---

<sup>5</sup> <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54483/daten-v5.html> vom 27.05.2013

### 4.1.1 Der Begriff „Datenbank“

In einer Datenbank werden Daten erfasst, gespeichert und verwaltet.

Ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) hat die Aufgabe Daten dauerhaft, eigenständig, flexibel und sicher zu speichern und zu verwalten. Auf die Datenbasis können mehrere Anwender/Anwendungen zur gleichen Zeit zugreifen und diese benutzen. Um Datenkonsistenz sicherzustellen, werden Zugriffs- und Berechtigungssysteme angewandt.

### 4.1.2 Anforderungen

„Datenkonsistenz, Redundanzfreiheit, Datensicherheit und Datenschutz gewährleisten die notwendige Integrität der Daten: Daten werden fehlerfrei gespeichert sowie vor Verlust und unbefugtem Zugriff geschützt“<sup>6</sup>

Unter Datenunabhängigkeit versteht man hier die Trennung zwischen Organisation und Verwaltung der Daten. Applikationen, also Anwenderprogramme, sind nicht für die Verwaltung der Datenbestände zuständig, sondern lediglich für das Erfassen und die Darstellung der Auswertung. Des Weiteren soll eine Änderung des Datenbestandes nicht unbedingt eine Änderung der Applikationen bewirken. Bei einer Änderung der Datenbasis soll die Datenbank weiterhin nutzbar sein.

Inkonsistenzen, widersprüchliche Daten, sowie Redundanzen, mehrfach Speicherung gleicher Werte, sollen vermieden werden. Archivierung der Daten soll vor Verlust schützen.

Ein Berechtigungssystem dient zur Vermeidung missbräuchlicher Verwendung, vor Verfälschung sowie ungewollte Löschung von Daten.

---

<sup>6</sup> [Hiersemann] Kapitel 1.2.2. Seite 6



### 4.1.3 Typen von Datenbanken

Datenbankmodelle werden nach vier Grundtypen eingeteilt:

- Hierarchisches Datenbankmodell
- Netzartiges Datenbankmodell
- Relationales Datenbankmodell
- Objektorientiertes Datenbankmodell

Im Folgenden sei das Modell der relationale Datenbank beschrieben.

### 4.2 Modell eines relationalen Datenbankmanagementsystems

Das Schalenmodell eines relationalen Datenbankmanagementsystems (RDBMS) wird in Abb. 4 - 3 dargestellt. Im Zentrum steht die Datenbasis, welche über die Schnittstelle mit den Applikationen verbunden ist.

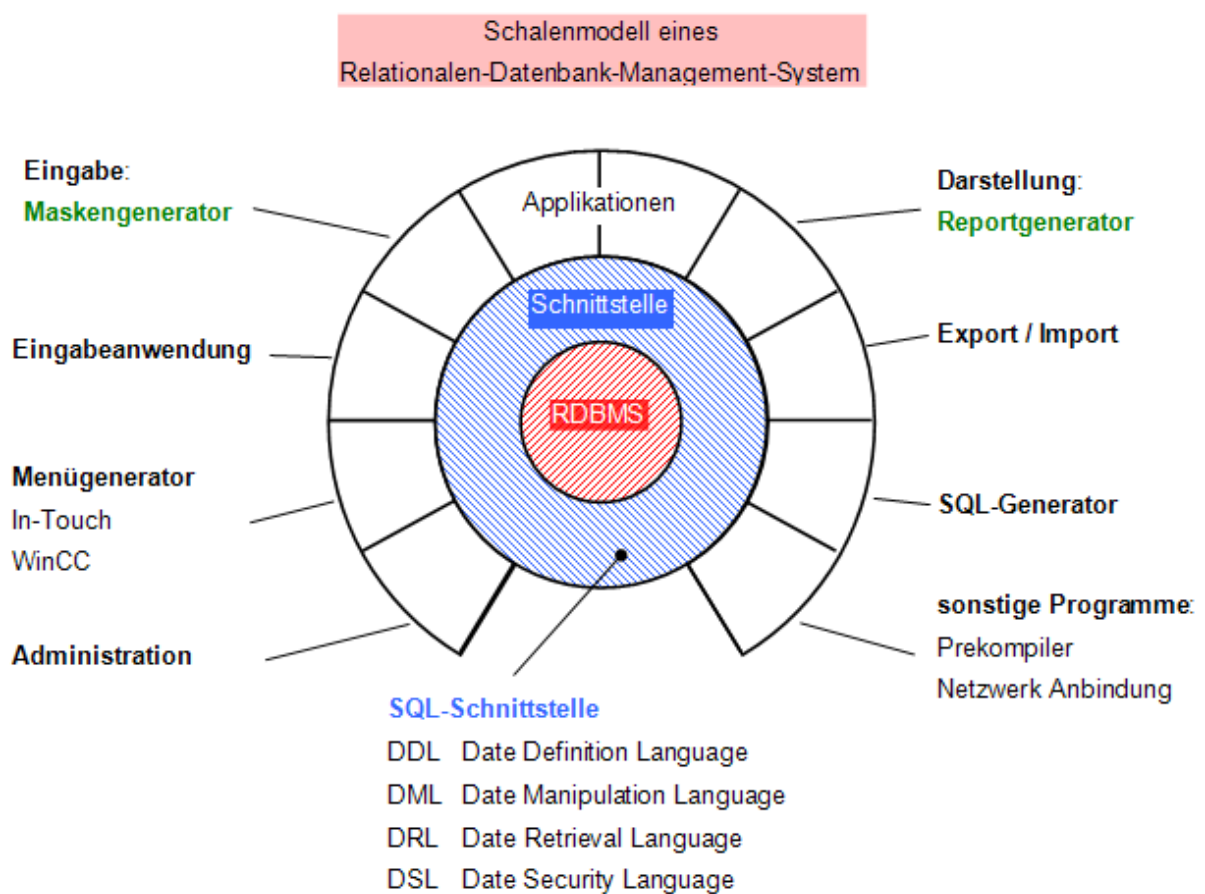


Abb. 4 - 3 Schalenmodell eines RDBMS Quelle: [Hiersemann]

### Die 3-Ebenen des relationalen Datenbankkonzeptes

Ausgehend der Definition von Datenbankkonzepten, welche die Unabhängigkeit von speziellen Programmiersprachen gewährleisten soll, wurde 1975 vom Gremium ANSI/SPARC ein Standard verabschiedet, der drei Ebenen definiert.<sup>7</sup>

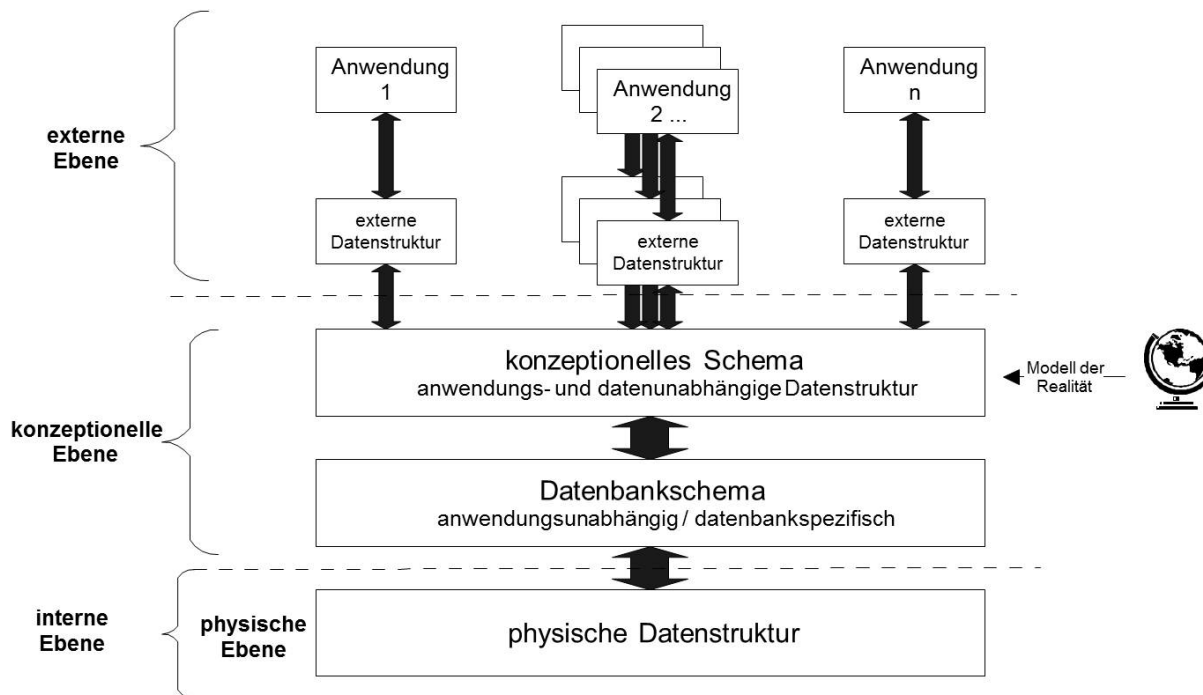


Abb. 4 - 4 ANSI-3-Ebenen-Modell – Datenbankkonzept Quelle: FH-Köln (8)

Die Drei Abstraktionsebenen gemäß Abb. 4 - 4 sind:

- 1) physische Sicht auf die Daten, die interne Ebene.

Hier erfolgt die Definition des Speichermediums, der Zugriffsmechanismen. Administratoren verwalten hier die Performance, Zugriffsberechtigungen, Datenschutz, Datensicherheit etc.

- 2) logische Gesamtsicht auf die Daten, die konzeptionelle Ebene (Abbild der Realität).

In dieser Ebene werden die Zusammenhänge und Beziehungen der Daten dargestellt. Hier wird auch der Entwurf vom Entwickler mit Augenmerk auf Redundanzfreiheit und Normalisierung realisiert.

<sup>7</sup> Internet [http://wikis.gm.fh-koeln.de/wiki\\_db/Datenbanken/ANSI-3-Ebenenmodell](http://wikis.gm.fh-koeln.de/wiki_db/Datenbanken/ANSI-3-Ebenenmodell) vom 24.05.2013

<sup>8</sup> Internet [http://wikis.gm.fh-koeln.de/wiki\\_db/Datenbanken/ANSI-3-Ebenenmodell](http://wikis.gm.fh-koeln.de/wiki_db/Datenbanken/ANSI-3-Ebenenmodell) vom 24.05.2013

### 3) Benutzersichten auf die Daten, die externe Ebene.

Für die Benutzer ist diese Ebene von Bedeutung. Hier werden die Daten dem Anwender über diverse Applikationen angezeigt. Die Konzeption und die physikalische Ebene werden nicht weitergereicht und sind hier nicht von Interesse.

## 4.3 Tabellen

In der datenbankspezifischen Applikation ist für den Entwurf der Tabellen je Feld der Name, der Datentyp und eventuell eine Beschreibung einzufügen. Nachdem alle Felder erstellt wurden sind noch Primärschlüssel und eventuell Indizes festzulegen. Beim Speichern der Tabelle aus der Entwurfsansicht ist ein sinnvoller, sprechender Name zu vergeben. Nachfolgend seien jene Punkte, die speziell für diese Datenbank von Bedeutung sind, beschrieben.

### 4.3.1 Tabellennamen

Um den Entwurf und die Programmierung der Applikation zu erleichtern, wird empfohlen eine durchgängige Semantik bei der Benennung von Tabellen und Felder zu verwenden.

Folgende Präfixe wird der Verfasser im Folgenden verwenden:

tbl	Tabellen (tables)
sql	Datenbankabfragen (select-statements)
qry	Abfragen (queries)
frm	Formulare (forms)
rpt	Berichte (reports)
bas	Module

Bei den Tabellenfeldern wird der Tabellename vorangestellt und dann eine schlüssige Bezeichnung für das Feld angefügt.

Beispiel: Tabelle für Einbauten

Tabellename	<i>tblEinbauten</i>
Erstes Feld	ist der Primärschlüssel mit <i>IDEinbauten</i>
Zweites Feld	die Bezeichnung für die Werte, hier die <i>Einbauten</i>
ab dem dritten Feld	<i>EinbautenMaterial, EinbautenZulassung</i> , usf.

### 4.3.2 Tabellenschlüssel

Um Datensätze eindeutig in Tabellen identifizieren zu können, sind Schlüsselfelder notwendig. Diese können aus einem Feld, oder wie bei Verknüpfungstabellen oft angewandt, aus mehreren Feldern bestehen. Primärschlüssel können zum Beispiel Zahlen im Bereich Long Integer sein, welche vom System automatisch vergeben werden. Fremdschlüssel verweisen auf Primärschlüssel anderer Tabellen.

Attribute zu Schlüssel zusammenzufassen empfiehlt sich nicht, da die Attributwerte dann aufgrund der Datenintegrität und Datenkonsistenz nicht mehr geändert werden dürfen. Zudem ist der Speicherbedarf bei Zahlen weitaus geringer.

### 4.3.3 Index

Felder zu indizieren beschleunigt bei großen Datenmengen den Zugriff merklich. Hierbei werden Datenbankintern Indextabellen aufgebaut, auf diese bei Anfragen (sql-statements) zugegriffen wird. Indextabellen bedürfen jedoch auch einer Administration und Organisation.

### 4.3.4 Detailtabellen

Für weitere Details zu den Datensätzen einer Tabelle können weitere Tabellen definiert werden. Diese beinhalten zusätzliche Daten zur Basistabelle und sind in einer 1:1 - Beziehung verknüpft.

### 4.3.5 Lookup Tabellen

In Lookup-Tabellen (Stammdaten-Tabellen) werden jene Daten abgelegt, welche aufgrund der Normalisierung aus den Datentabellen extrahiert werden müssen. Als Beispiele seien die Tabellen für Postleitzahl mit Ort, Anrede und Dokumentarten genannt.

### 4.3.6 Temporäre Tabellen

Vor allem bei Verwendung externer Daten kann es notwendig sein, kurzfristig Hilfstabellen zu füllen. Zum Beispiel um Daten zusammenzuführen oder zu trennen. Hierfür werden Temporär-Tabellen verwendet. Diese werden nur kurzzeitig mit Werten befüllt und nach Gebrauch wieder geleert, also der Inhalt gelöscht. Klassisch sei der Import und Export von Daten per Datei aus bzw. für Fremdsysteme genannt.

### 4.3.7 Verknüpfungstabellen

Um den Konventionen der Normalform Rechnung zu tragen, besteht die Notwendigkeit Beziehungen zwischen den Tabellen herzustellen. Die Verknüpfungstabellen (manchmal auch als Kreuztabellen genannt) beinhalten demnach die Primärschlüssel der zu verknüpfenden Tabellen.

Beispiel: Verknüpfungstabelle der Einbauten zu den Dokumenten

Tabellenname	<i>IDEinbautenDokument</i>
Erstes Feld	ist der Primärschlüssel mit <i>IDEinbautenDokument</i>
Zweites Feld	Fremdschlüssel <i>idfEinbauten</i> zeigt auf den Primärschlüssel der Tabelle <i>tblEinbauten</i>
Drittes Feld	Fremdschlüssel <i>idfDokument</i> zeigt auf den Primärschlüssel der Tabelle <i>tblDokument</i>

Tab 1. **Beispiel: Verknüpfungstabelle der Einbauten zu den Dokumenten**

## 4.4 Vorstellung MS Access

Da vom Auftraggeber die Datenbank in einer von MS Access lesbarer Datei gewünscht wird, siehe Kapitel 5.1, seien das Programm und seine für die Realisierung wichtigsten Eigenheiten kurz vorgestellt.

Vom Software-Hersteller Microsoft gibt es für Datenbanken unter anderem das im Office-Paket enthaltene Programm Microsoft Access. Mit diesem Programm kann man sowohl Datenbanken als auch Applikationen zur Verwaltung der Daten erstellen. Es stehen die Objekt-Arten Tabelle, Abfrage (Query), Formular, Bericht, Makro sowie Module für die Programmierung in der Programmiersprache VBA, Visual Basic for Applications, zur Verfügung.<sup>9</sup> Die jeweils aktuelle Version sei beim Hersteller nachzufragen. Aus eigener Erfahrung kann der Autor berichten, dass bei einem Upgrade auf die nächste, höhere Version unter Umständen Aktualisierungen vorzunehmen sind. Auch bei der Weitergabe auf andere PCs kann es, je nach verwendeter Version und Patch-Stand des Office-Paketes, zu Problemen kommen, da eventuell Verweise auf Bibliotheken nachzuladen sind.

---

<sup>9</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) vom 18.07.2013

### 4.4.1 Typen von Tabellenbeziehungen

Tabellenbeziehungen dienen als Basis für das erzwingen der referentiellen Integrität und liefern Daten für das Abfrage-, Formular- und Berichtsdesign<sup>10</sup>.

#### 4.4.1.1 1:n-Beziehung<sup>11</sup>

Das klassische Beispiel für 1:n-Beziehungen ist der Zusammenhang von Kunden und Bestellungen. In der Tabelle Kunden existiert der Eintrag für den Kunden nur einmal, mit einem eindeutigen Primärschlüssel ohne Duplikate, in der Tabelle für Bestellungen jedoch je Bestellung, also n-mal. Realisiert wird dies über einen Fremdschlüssel in der Tabelle für Bestellungen als Verweis zu dem Kunden.

#### 4.4.1.2 m:n-Beziehung<sup>12</sup>

Betrachtet man die Tabellen für Artikel und Bestellungen, wird ersichtlich, dass Artikel in vielen Bestellungen zugeordnet und in der Bestellung mehrere Artikel angeführt werden können. Diese Beziehung wird über eine dritte Tabelle, die Kreuz- bzw. Verbindungs- oder auch Zuordnungstabelle, realisiert in welcher nur die Primärschlüssel beider Tabellen vorkommen.

#### 4.4.1.3 1:1-Beziehung<sup>13</sup>

Ist es aus Gründen der Sicherheit oder des Platzbedarfes notwendig Tupel in mehrere Tabellen abzulegen, werden die Detail-Tabellen über 1:1 Beziehungen verbunden. Realisiert wird dies über einen indizierten Primär- und indizierten Fremdschlüssel.

### 4.4.2 Referentielle Integrität

„Mithilfe der referentiellen Integrität sollen verwaiste Datensätze verhindert und Verweise synchron gehalten werden, sodass keine Datensätze angezeigt werden, die auf andere, nicht mehr vorhandene Datensätze verweisen“<sup>14</sup>.

---

<sup>10</sup> <http://office.microsoft.com/de-at/access-help/leitfaden-fur-tabellenbeziehungen-HA010120534.aspx>  
vom 18.07.2013

<sup>11</sup> <http://office.microsoft.com/de-at/access-help/leitfaden-fur-tabellenbeziehungen-HA010120534.aspx>  
vom 18.07.2013

<sup>12</sup> siehe ebendort

<sup>13</sup> siehe ebendort

<sup>14</sup> <http://office.microsoft.com/de-at/access-help/leitfaden-fur-tabellenbeziehungen-HA010120534.aspx#BM9>

Wird referentielle Integrität genutzt, kann im Fremdschlüsselfeld kein Wert eingegeben werden, der nicht im Primärschlüsselfeld der Quelltable vorhanden ist. Auch kann in der Quelltable ein Datensatz nicht gelöscht werden, wenn in der Tabelle, auf die der Fremdschlüssel zeigt, noch verwandte Werte vorhanden sind. Jedoch mit der Aktivierung der Löschweitergabe können in beiden Tabellen zusammenhängende Werte in einem Vorgang gelöscht werden. Auch ist das ändern der Primärschlüssel-Werte unterbunden.<sup>15</sup>

#### 4.4.3 Eigenschaften der Verknüpfungen

In Access stehen die Verbindungstypen „Links innere Verknüpfung“ (left inner join), „Links äußere Verknüpfung“ (left outer join) sowie „Rechts äußere Verknüpfung“ (right outer join) zur Verfügung.

Zur Erläuterung sei die Beziehung der Tabelle *tblBegehung*, die linke Tabelle, mit der Tabelle *tblBegehungAnmerkung*, die rechte Tabelle, in Abb. 4 - 5 gezeigt.

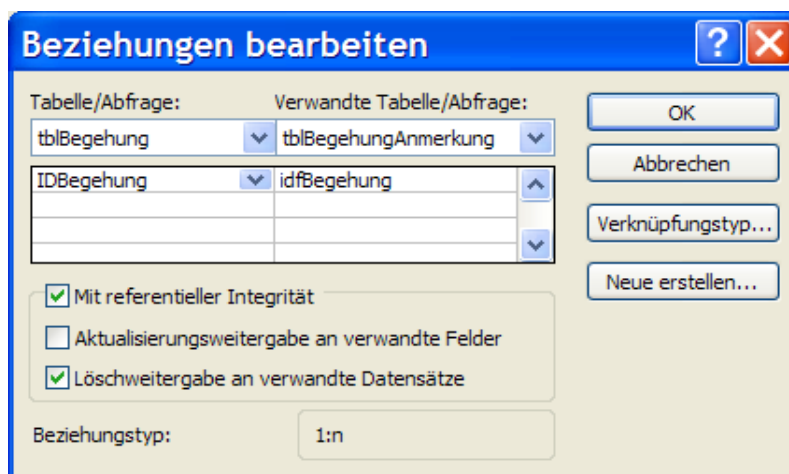


Abb. 4 - 5 Db-Schema / Tabellen-Beziehungen - Quelle: Screen-Shot

Da in der beschriebenen Datenbank nur die „Links innere Verknüpfung“ verwendet wird, ist dieser Verbindungstyp hier näher ausgeführt. Anderen Verknüpfungstypen sind in der entsprechenden Literatur nachzulesen.

vom 18.07.2013

<sup>15</sup> <http://office.microsoft.com/de-at/access-help/leitfaden-fur-tabellenbeziehungen-HA010120534.aspx#BM9>

vom 18.07.2013

Die Eigenschaft der Verbindung „Links innere Verknüpfung“ ist in Abb. 4 - 6 dargestellt und betrachtet die Schnittmenge (gemeinsame, idente Werte) der linken Tabelle *tblBegehung* und der rechten Tabelle *tblBegehungAnmerkung* aus dem Bild Abb. 4 - 5.

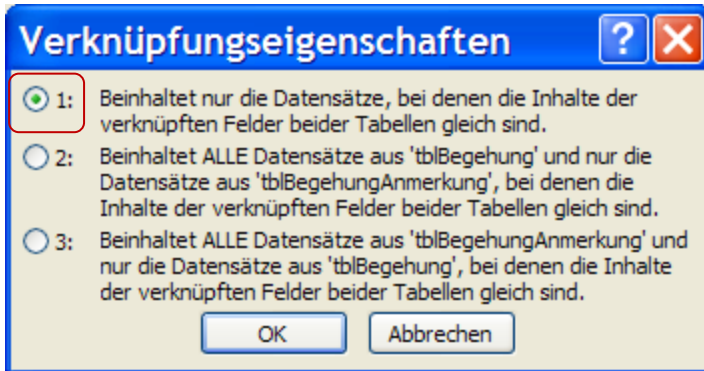


Abb. 4 - 6 Tabellen Verbindungsart left-inner-join - Quelle: Screen-Shot

## 4.5 Normalformen

Der Zweck der Normalisierung von Datenbanken besteht darin, Redundanzen, Inkonsistenzen sowie transitive Abhängigkeiten (Attribute sind von anderen Attributen innerhalb eines Tupels abhängig) zu vermeiden.

Das Ändern von Attributen soll nur einmalig in einer Attribut-Tabelle vollzogen werden. Durch entsprechende Verweise (Fremdschlüssel) in den anderen Tabellen ist dann der Zugriff auf den geänderten Wert möglich. Als Beispiele sind die Internationalisierung, Übersetzung in andere Sprachen sowie die Änderung von Lieferanten-Ansprechpartner und deren Telefonnummer genannt.

### 4.5.1 Erste Normalform

Eine Tabelle liegt dann in der ersten Normalform vor, wenn die Attributwerte nicht mehr in weitere Informationen unterteilt werden können. Man spricht dann auch von einfachen oder atomaren Informationen.<sup>16</sup> Als Beispiel sei die Post-Adresse genannt, welche in die drei Felder für Straße mit Hausnummer, Postleitzahl und Ort untergliedert wird.

---

<sup>16</sup> [Minhorst] Kapitel 1.3.1 – Seite 72



### 4.5.2 Zweite Normalform

Die zweite Normalform besagt, dass alle Felder einer Tabelle vom Primärschlüssel beziehungsweise vom „Ganzen“ Primärschlüssel abhängig sein müssen. Ein „Ganzer“ Primärschlüssel besteht aus mehreren Primärschlüssel.<sup>17</sup>

Alle Attribute (ohne ID-Schlüssel) sind funktional vom Primärschlüssel abhängig.

### 4.5.3 Dritte Normalform

Die dritte Normalform liegt dann vor, wenn keine transitiven Abhängigkeiten innerhalb einer Tabelle vorkommen und kein Feld Detailinformationen über ein anderes Feld hat.

Felder die keine Schlüsselfelder sind, haben nur Abhängigkeiten vom Primärschlüssel. Bei einer Änderung von Daten eines Feldes ist demnach kein weiteres Feld in dieser Tabelle betroffen.

### 4.5.4 Vierte Normalformen

Wenn sich alle Tabellen einer Datenbank in der dritten Normalform befinden und nur lokale und globale Attribute vorkommen so befindet sich die Datenbank in der vierten Normalform.

### 4.5.5 Weitere Normalformen

Weitere, nicht genannte, Normalformen haben eher theoretischen Charakter und werden hier nicht näher behandelt.

---

<sup>17</sup> [Minhorst] Kapitel 1.3.2 – Seite 77

#### **4.6 Zusammenfassung der Grundlagen des DB-Designs**

1. Generell kann definiert werden, dass jede Tabelle einen Primärschlüssel aufweisen muss. Dies ist die Voraussetzung um eindeutige Datensätze zu gewährleisten und um eine eindeutige ID für etwaige Beziehungen zu anderen Tabellen bereitzustellen.
2. Bei Fremdschlüssel ist auf eine Einschränkung des dynamischen Wertebereiches zu achten.
3. Attribute, sofern keine Schlüssel, dürfen nur statische Werte (keine laufende Nummer welche automatisch erzeugt wird, also kein „Auto-Wert“) aufweisen.
4. Die Datenbasis soll in der dritten Normalform vorliegen.
5. Rekursive Beziehungen, Werte mit Beziehungen zu anderen Werten innerhalb einer Tabelle, sind zu vermeiden.

## 5 Entwurf der Datenbank

### 5.1 *Einleitung*

Im Zuge der Erstgespräche mit den Verantwortlichen wurde vom Autor auch das Thema des zu verwendenden DB-Systems angesprochen. Letztendlich wurden die Vorzüge und Nachteile der Programme Access und SQL-Server diskutiert. Die wichtigsten Unterschiede sind im Kapitel 7 beschrieben.

Da im Unternehmen bereits Access vorhanden und für andere Anwendungen im Einsatz ist, wurde firmenintern beschlossen, auch für dieses Projekt die bestehende Software anzuwenden, zumal die Lösung rasch benötigt wird. Des Weiteren ist die Lebenserwartung der eingesetzten Hard- und Software auf mindestens weitere fünf Jahre definiert worden. Es ist jedoch generell geplant das firmenweite Server- und DB-System in naher Zukunft auf den jeweils aktuellen Release-Stand zu bringen. Bei diesem Upgrade sollen dann auch alle zurzeit verwendeten Datenbanksysteme in einen SQL-Server integriert werden. Ein Upsizing wäre dann kostenneutral, da die Migration innert der Gesamtumstellung realisieren werden kann.

### 5.2 *Vorgehensweise*

Das Design der Datenbank lehnt sich an die Realität an. Ein Gebäude (Bauteil) wird über die Geschoße definiert. Zuerst wird die Gebäudegrundplatte errichtet. Auf die Grundplatte dann das erste Geschoß, meist das erste Kellergeschoß und anschließend die Geschoßdecke, welche die Grundlage für ein darüber liegendes Geschoß bildet. Ein Geschoß wird mittels Räumen unterteilt bzw. strukturiert. In den Räumen sind dann gemäß der Brandabschnitte die vorgeschriebenen Maßnahmen zum Brandschutz zu treffen. Diese Einbauten werden mit Bezeichnungen versehen. In dieser Betrachtungsweise sind nun die Tabellen definiert worden. Die Felder ergeben sich aus den Eigenschaften des zu betrachtenden realen Objektes. Die Definition der Primärschlüssel stellt die Eindeutigkeit eines Datensatzes sicher.

Um Redundanzen zu vermeiden, werden Tabellen in der dritten Normalform<sup>18</sup> definiert und durch Beziehungen und Fremdschlüssel verknüpft.

### 5.2.1 Namenskonvention der Tabellen- und Feldnamen

Um in weiterer Folge den Entwurf und die Programmierung zu erleichtern, wird vom Autor eine Namenskonvention eingeführt.

#### 5.2.1.1 Benennung von Tabellen

Zur Benennung von Tabellen wird das Präfix *tbl* vorangestellt.

Beispiel – Tabelle der Einbauten

`tblEinbauten`

Präfixe zu den Feldnamen werden wie folgt vergeben:

*ID* Identity (Datentyp Autowert) – Primärschlüssel

*idf* Fremdschlüssel (Datentyp Long Integer)

#### 5.2.1.2 Benennung der Felder

Die Felder einer Tabelle beginnen mit dem Tabellennamen.

Nach dem Primärschlüssel ist das erste Feld ein Bezeichnungsfeld.

Beispiel – Felder zur Tabelle `tblEinbauten`

`IDEinbauten` – der Primärschlüssel

`Einbauten` – Bezeichnung

`EinbautenMaterial` – Attribut

Tab 2. [Entwurf - Beispiel – Felder zur Tabelle `tblEinbauten`](#)

#### 5.2.1.3 Beschreibung der Felder

Die Bezeichnung der Felder sollte derart aussagekräftig sein, dass eine nähere Beschreibung nicht notwendig ist. Bei Auswahlfeldern (Ja/Nein, OK/NOK, o. ä.) bietet

---

<sup>18</sup> [Hiersemann] Definition der dritten Normalform siehe Kapitel 4 – Pkt. 4.4.3.

die Beschreibung eine Interpretationshilfe der hinterlegten Werte und vermeidet Missverständnisse und falschen Gebrauch der Werte.

Beispiel Tabelle *tblBezeichnung* – Feld *BezeichnungFirma*

BezeichnungFirma – Ja/Nein – Ja ... die Bezeichnung wurde von der  
ausführenden Firma übernommen

Tab 3. Entwurf - Beispiel – Felder zur Tabelle *tblBezeichnung* – Feld *BezeichnungFirma*

### 5.3 Tabellenüberblick

Hier sei kurz beschrieben, welche Tabellen anhand der Analyse benötigt werden.

Definition der Tabelle *tblPlzOrt*:

Die Postleitzahlen sind in einer Stammdatentabelle hinterlegt.

Definition der Tabelle *tblProjekt*:

Die Daten zum Projekt sind in einer eigenständigen Tabelle hinterlegt und beinhalten Daten zum Auftraggeber und Auftragnehmer. Es sei erwähnt, dass in der Datenbank Daten zu jeweils nur einem Projekt eingetragen werden. Somit ist hier nur ein Eintrag zu erwarten.

Definition der Tabelle *tblHersteller*:

Die Einbauten werden von Herstellern produziert und sind in einer eigenen Tabelle gelistet

Definition der Tabelle *tblBauteil*:

Das Projekt könnte aus mehreren Bauteilen (z.B. Gebäude) bestehen. Somit ist eine Bauteil-Tabelle notwendig.

Definition der Tabelle *tblGeschoß*:

Die Geschoße sind in einer Geschoß-Tabelle definiert.

**Definition der Tabelle *tblBauteilGeschoß*:**

Die Verbindung von den Bauteilen zu den Geschoßen erfolgt über die Verknüpfungstabelle Bauteil-Geschoß, da jeder Bauteil gleichlautende Geschoße beinhalten könnte.

**Definition der Tabelle *tblDokumentArt*:**

Die Art der Dokumente können Prüfzeugnisse, Bescheide, Pläne, Bestätigungen u.v.m. sein. Daraus werden Dokumentenarten abgeleitet. Zur besseren Unterscheidung gegenüber den Anmerkungen, wird hier eine separate Tabelle verwendet.

**Definition der Tabelle *tblRaum*:**

Die Räumlichkeiten sind in der Raum-Tabelle definiert.

Die Verbindung von der Raum-Tabelle zu der Geschoß-Tabelle erfolgt über einen Fremdschlüssel in der Raumtabelle, da der Raum gemäß Raumbuch nur in einem Geschoß platziert sein kann.

**Definition der Tabelle *tblEinbauten*:**

Eine Definition der Einbauteile beschreibt den Teil mit seinen spezifischen Attributen.

**Definition der Tabelle *tblBezeichnung*:**

Des Weiteren ist die Definition des Einbauteiles notwendig, ebenso dass dieser Teil in einem Raum verbaut wurde. Das ausführende Unternehmen wird auf dem Teil einen Aufkleber mit einer Bezeichnung aufbringen. Daraus wird die Tabelle für die Bezeichnungen (Bezeichnung eines Einbauteiles) abgeleitet.

**Definition der Tabelle *tblRaumBezeichnung*:**

Die Zuordnung von den Einbauteilen zu den Räumlichkeiten erfolgt über die Verknüpfungstabelle Raum-Bezeichnung.

**Definition der Tabelle *tblBezeichnungFoto*:**

Mittels Fotografie sind die verbauten Teile auch optisch zu protokollieren.

Eine Verknüpfungstabelle ist hier nicht notwendig, da die Zuordnung zur Bezeichnung über einen Fremdschlüssel erfolgen kann.

**Definition der Tabelle *tblDokument*:**

Zur näheren Bestimmung und Bestätigung der Angaben sind Dokumente für den Einbauteil zu hinterlegen.

**Definition der Tabelle *tblEinbautenDokument*:**

Je Einbauteil können auch mehrere Dokumente notwendig sein. Dies wird in der Verknüpfungstabelle Einbauten-Geschoß bewerkstelligt.

**Definition der Tabelle *tblAnmerkungArt*:**

Die Anmerkungen können zum besseren Verständnis in Arten eingeteilt werden. Um eine Vermischung mit den Dokumenten zu vermeiden, werden die Arten der Anmerkungen in einer eigenen Tabelle definiert.

**Definition der Tabelle *tblBegehung*:**

Für jede Begehung ist ein Begehungsprotokoll anzulegen.

**Definition der Tabelle *tblBegehungAnmerkung*:**

Je Begehung sind gewisse Einbauteile (Bezeichnungen) begutachtet sowie eventuell mehrere Anmerkungen protokolliert worden. Diese Zuordnung erfolgt über einen Fremdschlüssel.

## 5.4 Definition der Tabellen

### 5.4.1 tblProjekt

Die Daten zum Projekt sind in einer eigenständigen Tabelle hinterlegt und beinhalten Daten zum Auftraggeber und Auftragnehmer. Da die Datenbank jeweils für nur ein Projekt befüllt wird, ist hier nur ein Eintrag vorhanden.

Das erste Feld *IDProjekt* sei eine laufende Nummerierung (Datentyp Autowert) und wird als Primärschlüssel deklariert. Des Weiteren sind jeweils für Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) der Projektname, Adressdaten, ein Feld für die nähere Beschreibung sowie Dateisystem-Pfadangaben für die Ablage weitere Dokumente, Bilder und das Projekt-Logo vorzusehen. Als Datentypen der Felder sind der Datentyp Text ausreichend, sofern die Felder keine Fremdschlüssel beinhalten, welche als Long-integer definiert werden.

Allgemeine Daten	IDProjekt	Auto Wert	
	ProjektName	Text 50	
	ProjektNummer	Text 50	
Daten zum Auftraggeber AG	ProjektAG	Text 150	
	ProjektStraßeAG	Text	
	<i>idfPlzOrtAG</i>	Zahl Long Integer	Fremdschlüssel zu <i>tblPlzOrt</i>
	ProjektLogoAG	Text 255	
Daten zum Auftragnehmer AN	<i>idfPlzOrtAN</i>	Zahl Long Integer	Fremdschlüssel zu <i>tblPlzOrt</i>
	ProjektStraßeAN	Text 50	
	ProjektLogoAN	Text 255	
	ProjektBeschreibung	Memo	
	ProjektPfad	Text 255	

Tab 4. **Felder zur Tabelle *tblProjekt***

Anmerkung des Autors: Grundsätzlich wird die Beschreibung der Tabellen in der Reihenfolge der Notwendigkeit gezeigt. Aus Gründen des Layouts jedoch, ist die Beschreibung der Tabelle *tblPlzOrt* nach *tblProjekt* gereiht.



### 5.4.2 **tblPlzOrt**

Einen klassischen Fall von Stammdaten in einer Look-Up-Tabelle stellt die Tabelle für die Ortsnamen und ihrer zugehörigen Postleitzahl dar.

IDPlzOrt – AutoWert – Primärschlüssel

Plz – Text 10 – Postleitzahl

Ort – Text 150 – Ortsname

Tab 5. **Felder zur Tabelle *tblPlzOrt***

### 5.4.3 **tblHersteller**

Als Basis für den Hersteller von Einbau-Teilen dient die Tabelle *tblHersteller*. Diese beinhaltet unter anderem ein Feld für den Fremdschlüssel *idfPlzOrt* als Verweis auf die Lookup-Tabelle *tblPlzOrt*.

IDHersteller – AutoWert – Primärschlüssel

Hersteller – Text 150 – Name des Herstellers, Firmen-Bezeichnung

HerstellerAdresse – Text 150 – Adresse des Herstellers

idfPlzOrt – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblPlzOrt*

HerstellerTelefon – Text 150 – Telefonnummer

HerstellerFax – Text 150 – Faxnummer

HerstellerEMail – Text 150 – Mail-Adresse zum Hersteller

HerstellerWeb – Text 150 – Internetadresse des Herstellers

Tab 6. **Felder zur Tabelle *tblHersteller***

### 5.4.4 **tblBauteil**

Das Projekt könnte aus mehreren Bauteilen (z.B. Gebäuden) bestehen. Somit ist in der Bauteil-Tabelle eine Bezeichnung des Bauteiles vorgesehen.

IDBauteil – AutoWert – Primärschlüssel

Bauteil – Text 50 – Bezeichnung des Gebäudes

Tab 7. **Felder zur Tabelle *tblBauteil***

### 5.4.5 **tblGeschoß**

Die Geschoße sind in der Geschoß-Tabelle als Stammdaten definiert.

IDGeschoß – AutoWert – Primärschlüssel

Geschoß – Text 50 – Bezeichnung des Geschoßes

GeschoßAnmerkung – Text 150

Tab 8. [Felder zur Tabelle \*tblGeschoß\*](#)

### 5.4.6 **tblBauteilGeschoß**

Die Verbindung von den Bauteilen zu den Geschoßen erfolgt über die Verknüpfungstabelle Bauteil-Geschoß, da jeder Bauteil gleichlautende Geschoße beinhalten könnte.

IDBauteilGeschoß – AutoWert – Primärschlüssel

idfBauteil – Fremdschlüssel zur *tblBauteil*

idfGeschoß – Fremdschlüssel zur *tblGeschoß*

Tab 9. [Felder zur Verknüpfungstabelle \*tblBauteilGeschoß\*](#)

### 5.4.7 **tblDokumentArt**

Die Art der Dokumente können Prüfzeugnisse, Bescheide, Pläne u.v.m. sein.

IDDokumentArt – AutoWert – Primärschlüssel

DokumentArt – Text 50 – Beschreibung

Tab 10. [Felder zur Tabelle \*tblDokumentArt\*](#)

### 5.4.8 **tblRaum**

Die Räume haben Fremdschlüssel für Verweise zu den Geschoßen.

IDRaum – AutoWert – Primärschlüssel

idfBauteilGeschoß – Zahl Long Integer Fremdschlüssel zur Tabelle *tblGeschoß*

Raum – Text 50 – Bezeichnung des Raumes lt. Architektenplan

RaumAnmerkung – Text 150 – Beschreibung

RaumZusatz – Text 50 – reale Bedeutung z.B. Lift

Tab 11. [Felder zur Tabelle \*tblRaum\*](#)

### 5.4.9 tblEinbauten

Eine Definition der Einbauteile beschreibt den Teil mit seinen spezifischen Attributen.

IDEinbauten – AutoWert – Primärschlüssel

Einbauten – Text 150 – Bezeichnung

EinbautenMaterial – Text 150 – Beschreibung

EinbautenZulassung – Text 150 – Zulassungsnummer / Normen etc.

*idfHersteller* – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblHersteller*

EinbautenZulassungEnde – Datum/Uhrzeit

– Gültigkeitsdatum der Zulassungsstelle

EinbautenZulassungStelle – Text 150 – Name der Zulassungsstelle

EinbautenZulassungDatum – Datum/Uhrzeit – Datum der Zulassung der Prüfstelle

EinbautenZulassungÖN – Text 50 – Ö-Norm zum Einbauteil

Tab 12. [Felder zur Tabelle \*tblEinbauten\*](#)

Anm.: Zulassungen sind vom Einbauteil abhängig und ändern sich sehr häufig. Eine eigene Tabelle hierfür erscheint hier nicht sinnvoll.

### 5.4.10 tblBezeichnung

Es ist die Definition des Einbauteils notwendig, ebenso dass dieser Teil in einem Raum verbaut wurde. Das ausführende Unternehmen wird auf dem Teil einen Aufkleber mit einer Bezeichnung aufbringen.

IDBezeichnung – AutoWert – Primärschlüssel

*idfEinbauten* – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblEinbauten*

*idfBegehung* – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblBegehung*

Bezeichnung – Text 50 – Bezeichnung lt. ausführende Firma

BezeichnungAnmerkung – Datentyp Memo

BezeichnungAbgenommen – Ja/Nein – Ja... erfolgreich abgenommen

BezeichnungFirma – Ja/Nein – Ja ... Bezeichnung gemäß ausführenden Firma

BezeichnungMangelhaft – Ja/Nein – Nein (false)... kein Mangel

BezeichnungAusgeführt – Ja/Nein

Bezeichnungid – Zahl Long Integer – lfd. Nummerierung

Tab 13. [Felder zur Tabelle \*tblBezeichnung\*](#)

### 5.4.11 tblRaumBezeichnung

In dieser Verknüpfungstabelle erfolgt die Zuordnung von den verbauten Einbauteilen zu den Räumlichkeiten.

IDRaumBezeichnung – AutoWert – Primärschlüssel

idfRaum – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zur Tabelle *tblRaum*

idfBezeichnung – Zahl Long Integer Fremdschlüssel zur Tabelle *tblBezeichnung*

Tab 14. **Felder zur Tabelle *tblRaumBezeichnung***

### 5.4.12 tblBezeichnungFoto

Mittels Fotografie sind die verbauten Teile auch optisch zu protokollieren.

IDBezeichnungFoto – AutoWert – Primärschlüssel

idfBezeichnung – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblBezeichnung*

BezeichnungFoto – Text 255 – Pfadangabe des Foto-Datei

Tab 15. **Felder zur Tabelle *tblBezeichnungFoto***

### 5.4.13 tblDokument

Zur näheren Bestimmung und Bestätigung der Angaben sind Dokumente für den Einbauteil zu hinterlegen.

IDDokument – AutoWert – Primärschlüssel

Dokument – Text 255 – Name des Dokumentes inkl. Extension

idfDokumentArt – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblDokumentArt*

Tab 16. **Felder zur Tabelle *tblDokument***

### 5.4.14 tblEinbautenDokument

Je Einbauteil können auch mehrere Dokumente notwendig sein. Dies wird in der Verknüpfungstabelle Einbauten-Geschoß bewerkstelligt.

IDEinbautenDokument – AutoWert – Primärschlüssel

idfEinbauten – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblEinbauten*

idfDokument – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblDokument*

Tab 17. **Felder zur Verknüpfungstabelle *tblEinbautenDokument***

### 5.4.15 **tblAnmerkungArt**

Anmerkungen können in unterschiedlichen Arten wie INFO, MEMO et cetera spezifiziert werden.

IDAnmerkungArt – AutoWert – Primärschlüssel

AnmerkungArt – Text 6 – Kurzform der Art der Anmerkung

AnmerkungArtBezeichnung – Text 50 – Langtext / Beschreibung

Tab 18. **Felder zur Tabelle *tblAnmerkungArt***

### 5.4.16 **tblBegehung**

Für jede Begehung ist ein Begehungsprotokoll anzulegen.

IDBegehung – AutoWert – Primärschlüssel

Begehung – Text 50 – Bezeichnung zur Begehung

BegehungDatum – Datum/Uhrzeit – Datum der Begehung

BegehungBeginn – Datum/Uhrzeit – Uhrzeit Beginn der Begehung

BegehungEnde – Datum/Uhrzeit – Uhrzeit Ende der Begehung

BegehungTeilnehmer – Text 200 – teilgenommene Personen

BegehungAnmerkung – Datentyp Memo

Tab 19. **Felder zur Tabelle *tblBegehung***

### 5.4.17 **tblBegehungAnmerkung**

Je Begehung sind Einbauteile (Bezeichnungen) begutachtet sowie eventuell mehrere Anmerkungen hierzu protokolliert worden.

IDBegehungAnmerkung – AutoWert – Primärschlüssel

*idfBegehung* – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblBegehung*

*idfAnmerkungArt* – Zahl Long Integer – Fremdschlüssel zu *tblAnmerkungArt*

BegehungAnmerkung – Datentyp Memo

BegehungAnmerkungErl – Ja/Nein – Begehung Erledigt

Tab 20. **Felder zur Tabelle *tblBegehungAnmerkung***

## **5.5 Relationen – Definition der Tabellen Beziehungen**

In diesem Kapitel werden die Beziehungen der Tabellen und ihre Fremdschlüssel begründet.

### **5.5.1 tblBauteilGeschoß**

Die Verknüpfungstabelle beschreibt die Beziehung der Bauteile (Gebäude) zu den Geschoßen.

Gemäß Tab 9 - Felder zur Verknüpfungstabelle *tblBauteilGeschoß* – Seite 42

ist die 1: n Verbindung zur Tabelle *tblBauteil* (ein Verweis zum Bauteil kommt hier mehrmals vor) und die 1:n Verbindung zur Tabellen *tblGeschoß* (ein Verweis zum Geschoß kommt hier mehrmals vor) ersichtlich.

### **5.5.2 tblBegehungAnmerkung**

Je zu dokumentierender Begehung sind mehrere Anmerkungen möglich. Die Anmerkung kann unterschiedlicher Art sein. Somit ergibt sich eine 1: n Beziehung der Begehung zur Anmerkung (ein Verweis zur Begehung kommt hier mehrmals vor) und eine 1:n Beziehung der Art zur Anmerkung (ein Verweis zur Art kommt hier mehrmals vor).

### **5.5.3 tblBezeichnung**

Der verbaute Teil erhält eine Bezeichnung. Der Verweis erfolgt über den Fremdschlüssel zu den Einbauten (ein Verweis zu den Einbauten kommt hier mehrmals vor). Da die Begehungs-Protokolle auch auf einen spezifischen verbauten Teil Beziehung nehmen, ist hier die Verbindung zu den Begehungsprotokollen (ein Verweis zu einer Begehung kann hier mehrmals vorkommen) gegeben. Für ein Design in der vierten Normalform müssten zwei Verknüpfungstabellen herausgelöst werden, eine Verknüpfung der Bezeichnung zu Einbauten und eine der Bezeichnung zu Begehung. Der Autor begnügt sich mit einem Design der dritten Normalform.

### **5.5.4 tblBezeichnungFoto**

Ein Foto hat einen Verweis zu den Bezeichnungen. Der Schlüssel der Bezeichnungen kann hier öfters angeführt sein, mehrere Fotos zeigen auf einen verbauten Teil (Bezeichnung).

### 5.5.5 **tblDokument**

Mehre Dokumente können dieselbe Dokument-Art besitzen.

### 5.5.6 **tblEinbauten**

Hersteller können mehrere Einbauteile produzieren, daher die n:1 Beziehung zur Tabelle *tblHersteller*.

### 5.5.7 **tblHersteller**

Die Postleitzahl und die zugehörige Ortsbezeichnung werden als Stammdaten gepflegt. Ein Verweis zur *tblPlzOrt* wird hier als n:1 Beziehung erstellt.

### 5.5.8 **tblEinbautenDokument – Beziehungen**

Zur Verifizierung der Einbau-Teile können mehrere Dokumente notwendig sein. In der Verknüpfungstabelle Einbauten-Geschoß wird die Verbindung der Einbauten (hier Mehrfachnennung der Einbauten möglich) zu den Dokumenten (hier Mehrfachnennung der Dokumente möglich) geschaffen.

### 5.5.9 **tblRaum**

Die Beziehung des Raumes zum Geschoß sei hier hergestellt. Der Fremdschlüssel *idfBauteilGeschoß* verweist per n:1 Beziehung auf ein Geschoß (mehrere Räume in einem Geschoß).

### 5.5.10 **tblRaumBezeichnung**

Welche Bezeichnungen (verbaute Teile) in einem Raum montiert wurden, ist in der Verknüpfungstabelle *tblRaumBezeichnung* hinterlegt und zeigt die Verbindung der Bezeichnung (hier öfter verwendbar) zum Raum (einmalige Verwendung per 1:1 Beziehung) her. Wie später gezeigt wird, ist hier auf einmalige Verwendung der Bezeichnung zu achten, da der Teil nur einmal eingebaut werden kann.

### 5.5.11 Db-Schema, das ERM-Blockdiagramm

Die zuvor beschriebenen Beziehungen und Erklärungen der Fremdschlüssel können nun in einem Gesamtbild Abb. 5 - 7 der Tabellenzuordnung dargestellt werden.

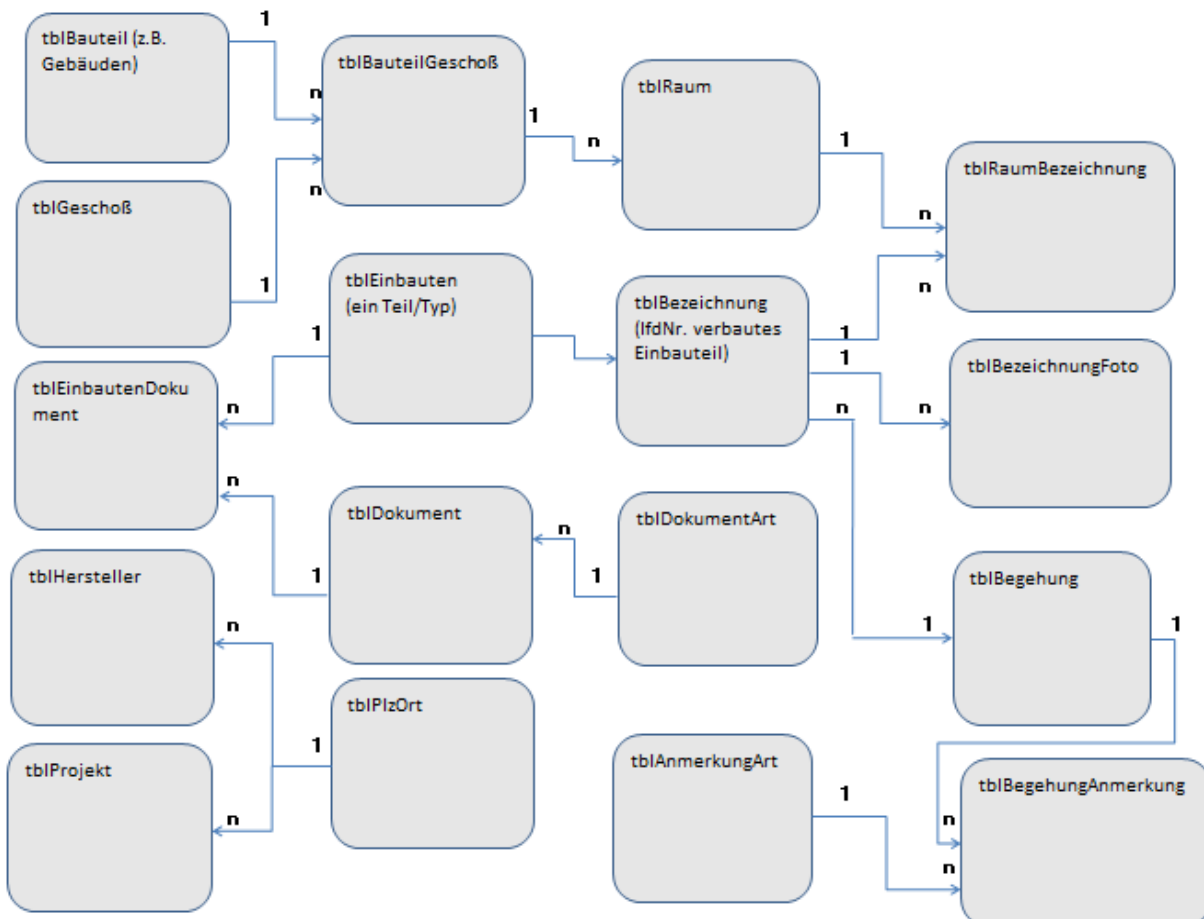


Abb. 5 - 7 Entwurf Db-Schema ERM-Blockdiagramm - Quelle: eigenen Darstellung

Die 1:n Verknüpfung ist wie folgt zu interpretieren:

1 ... Der Eintrag kommt in der Tabelle einmal vor, ein eindeutiger Primärschlüssel.

n ... Der Verweis auf den Primärschlüssel der Quelltable kann öfter vorkommen.

Beispiel *tblDokument*:

Es wird eine Dokumentenart definiert. Diese kann den Typ mehrerer Dokumente definieren. Inhaltlich kann ein Dokument für mehrere Einbauten Gültigkeit haben. Einem Einbauteil können mehrere Dokumente zugeordnet werden.



## 6 Realisierungsprozess

Der Entwurf ist unabhängig von der verwendeten relationalen Datenbank. Auf Wunsch des Kunden wird die Lösung der Software „Microsoft Access“, in Folge „Access“, realisiert.

Access bietet zum Erstellen von Tabellen, Berichten und Formularen eine Entwurfsansicht. In der Datenblattansicht können dann Werte erfasst werden. Formulare erleichtern für den Anwender das Erfassen der Daten und bieten eine Kontrolle der Werte.

Im Folgenden wird die Erstellung der Tabellen und der Tabellen-Beziehungen beschrieben. Formulare und Berichte sind nicht Gegenstand dieser Arbeit.

### 6.1 Vorgangsweise

Zuerst wurden die Stammdaten-Tabellen erstellt, also die Tabellen, welche unveränderte Werte beinhalten, wie zum Beispiel die Tabelle *tblPlzOrt* für die Postleitzahlen. Dann sind jene Tabellen angelegt worden, welche als Basis für die Fremdschlüssel dienen, aber selbst keinen Fremdschlüssel beinhalten, gefolgt von den Verknüpfungstabellen, da hierfür die Basis-Tabellen Voraussetzung sind, und den Tabellen die Fremdschlüssel beinhalten.

### 6.2 Erstellen der Tabellen

Im Kapitel 5.3 – Definition der Tabellen – wurde der Entwurf der Tabellen und der Felder bereits beschrieben.

Hier möchte der Autor nur die Besonderheiten herausheben, welche beim Anlegen im Entwurfsmodus mit Einhaltung der Namenskonventionen für Tabellennamen und Feldbezeichnungen aufgetreten sind, da die Bezeichnung der Felder größtenteils selbsterklärend ist. Für Felder, deren Feldnamen nicht selbsterklärend sind oder eine nähere Erklärung hilfreich ist, wurden Bezeichnungen vergeben.

Die exakte Beschreibung des Eigenschaftsfenster würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen und sei hier nur Ansatzweise beschrieben.

### 6.2.1 Entwurfsansicht – Register „Allgemein“

Im Register „Allgemein“, siehe Abb. 6 - 8, sind Eigenschaften zum Felddatentyp hinterlegt.

Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	Long Integer
Format	
Dezimalstellenanzeige	Automatisch
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	0
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Indiziert	Ja (Duplikate möglich)
Smarttags	

Abb. 6 - 8 Tabellenentwurf – Register „Allgemein“

Eigenschaften für Felddatentypen:

- Feldgröße bei 1:n Bezeichnungen gilt Long-Integer für Auto-Werte
- Format Ausgabeformat
- Eingabeformat Muster für die Eingabe
- Beschriftung Anzeige in Formularen, wenn leer dann die Bezeichnung
- Standardwert Vorbelegter Wert bei neuen Datebsätzen
- Gültigkeitsregel Ausdruck zur Prüfung
- Gültigkeitsmeldung Meldung bei Verletzung der Gültigkeitsregel
- Eingabe erforderlich JA/NEIN - Sind Null-werte erlaubt
- Indiziert bei JA werden doppelte Werte nicht zugelassen
- Smarttags Aktionen schneller Aufrufen

beim Felddatentyp „Zahl“ zusätzlich

- Dezimalstellenanzeige Anzahl der Dezimalstellen, rechts vom Komma

beim Felddatentyp „Text“ und „Memo“ zusätzlich

- Leere Zeichenfolge bei JA sind leere Zeichenfolgen zugelassen
- Unicode-Kompression bei JA - komprimieren wenn erstes Byte 0
- IME-Modus gilt nur für ostasiatische und japanische Sprachen
- IME-Satzmodus gilt nur für japanische Sprachen

### 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“

Um in Formularen und in der Sicht Tabellenblatt nach Einträgen des Fremdschlüssels zu suchen, sind in der Entwurfsansicht, im Register „Nachschlagen“, entsprechende Einträge zu pflegen, siehe Abb. 6 - 9.

Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblPlzOrt
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	3
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 9 Tabellenentwurf – Register „Nachschlagen“

Eigenschaften der Felder:

- Steuerelement anzeigen      Art des Steuerelementes:  
Text-, Listen-, Kombinationsfeld

zusätzlich bei Listen- und Kombinationsfeldern

- Herkunftstyp      Tabelle/Abfrage oder Werte-, Feldliste
- Datensatzherkunft      Tabelle/Abfrage oder Angabe der SQL-Anweisung
- Gebundene Spalte      Spalte des ID-Schlüssels
- Spaltenanzahl      Anzahl der gezeigten Spalten
- Spaltenüberschrift      JA/NEIN
- Spaltenbreite      bei 0 keine Spalte des ID-Schlüssel

zusätzlich bei Kombinationsfeldern

- Zeilenanzahl      für Kombinationsfeld
- Listenbreite      Breite des Drop-Down im Kombinationsfeld
- Nur Listeneinträge      für Kombinationsfelder, nur Werte der Quell-Tabelle

Der Wert in „**Gebundene Spalte**“ verweist auf jene Spalte der Quelltable, welche den ID-Schlüssel beinhaltet, meist den Primärschlüssel in der ersten Spalte. Der Wert für die „**Spaltenanzahl**“ zeigt die Gesamtanzahl der Spalten. Wie viele Spalten

bei der Auswahl im Pull-Down angezeigt werden, wird über die „**Spaltenbreite**“ gesteuert. Ist ein Wert eingetragen, werden alle Spalten angezeigt, die Spalten gemäß Anzahl inklusive der Gebundenen, hier also zwei Spalten. Bei einer Spaltenbreite 0 cm wird die Anzahl der Spalten ohne die Gebundenen im Pull-Down gezeigt, hier also die zweite Spalte.

### 6.2.3 Tabelle tblPlzOrt

Diese Tabelle beinhaltet die Postleitzahlen und Ortsnamen.

Feld *PlzOrtPlz*: Die Postleitzahl sei hier, wie in Abb. 6 - 10 gezeigt, als 6-stellige Zahl ohne Dezimalen definiert und kann einen Wert über 32757 annehmen. Daher ist die Definition als Long Integer notwendig.

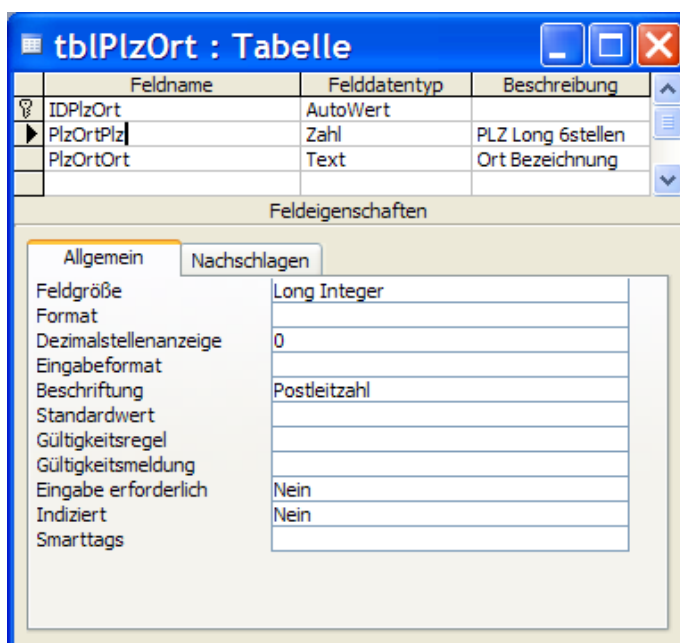


Abb. 6 - 10 Accesstabellenentwurf *tblPlzOrt* - Feld *Plz*

Feld *PlzOrtOrt*: für die Bezeichnung des Ortes wird, wie in Abb. 6 - 11 gezeigt, die Länge 90 gesetzt, da der längste Ortsname 83 Zeichen beträgt<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Ortsname#Lange\\_und\\_kurze\\_Ortsnamen](http://de.wikipedia.org/wiki/Ortsname#Lange_und_kurze_Ortsnamen) vom 05.Juni 2013

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDPlzOrt	AutoWert	
PlzOrtPlz	Zahl	PLZ Long 6stellen
PlzOrtOrt	Text	Ort Bezeichnung

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	90
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Leere Zeichenfolge	Ja
Indiziert	Nein
Unicode-Kompression	Ja
IME-Modus	Keine Kontrolle
IME-Satzmodus	Keine
Smarttags	

Abb. 6 - 11 Accesstabellenentwurf *tblPlzOrt* - Feld Ort

### 6.2.4 Tabelle *tblProjekt*

Da der Ortsname und die Postleitzahl im Normalfall nicht geändert werden, sind diese Werte als Stammdaten in Lookup-Tabellen abgelegt. Daher wird aus *tblProjekt* mit einem Fremdschlüssel auf die Tabelle *tblPlzOrt* verknüpft. Abb. 6 - 12 zeigt in der Entwurfsansicht die Fremdschlüssel.

	Feldname	Felddatentyp	
🔑	<b>idProjekt</b>	AutoWert	
	Projekt	Text	
	ProjektNummer	Text	
	ProjektAG	Text	
	ProjektStraßeAG	Text	
	idPlzOrtAG	Zahl	Fremdschlüssel auf PLZ+Ort
	ProjektLogoAG	Text	
	ProjektAN	Text	
	ProjektStraßeAN	Text	
	idPlzOrtAN	Zahl	Fremdschlüssel auf PLZ+Ort
	ProjektLogoAN	Text	
	ProjektBeschreibung	Memo	
	ProjektPfad	Text	

Abb. 6 - 12 Accesstabellenentwurf *tblProjekt* – Fremdschlüssel auf *tblPlzOrt*

Das ERM-Blockdiagramm in Abb. 6 - 13 zeigt dann die Verknüpfung der beiden Tabellen.

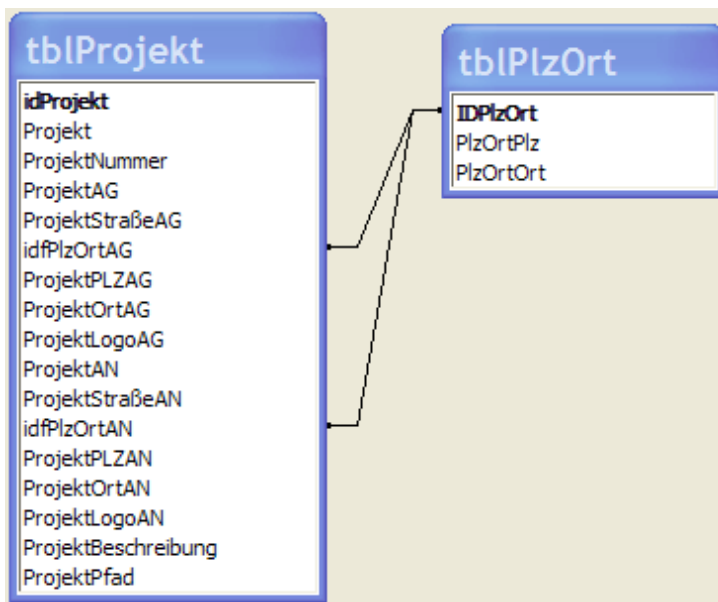


Abb. 6 - 13 Accesstabellenentwurf Beziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

Die Primärschlüssel der *tblPlzOrt* sind in der *tblProjekt* als Fremdschlüssel hinterlegt.

Die referenzielle Integrität, Abb. 6 - 14, ist gemäß den Regeln von Microsoft hier nicht erfüllt. Diese Funktionalität wurde vorerst nicht gewählt und wird im Kapitel 7.2 im Unterpunkt 7.2.1 „Postleitzahl und Ort in den Tabellen *tblProjekt* und *tblHersteller*.“ näher erläutert werden.

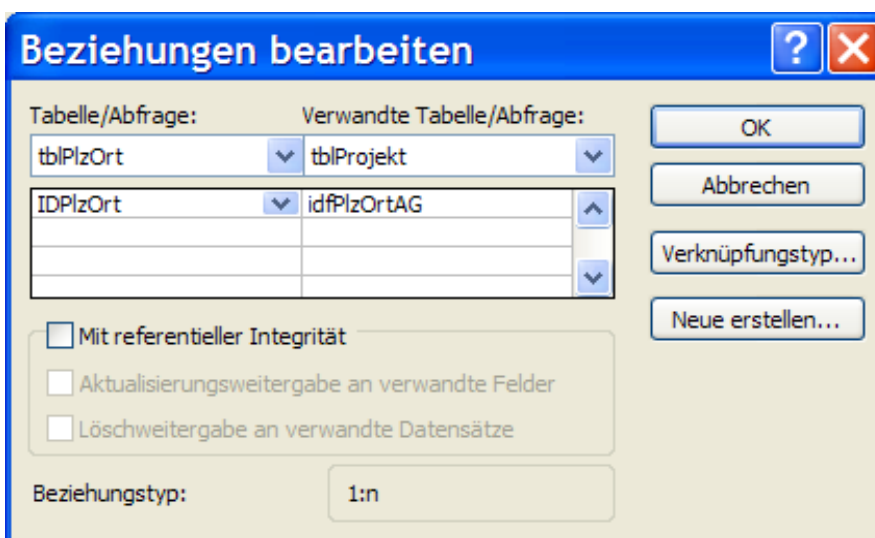


Abb. 6 - 14 Beziehungen bearbeiten / referenzielle Integrität – Quelle: Screen-Shot

Die Verknüpfung wird über eine 1:n Beziehung hergestellt.

### 6.2.5 Tabelle tblHersteller

Die Hersteller sind als Stammdaten in der Lookup-Tabelle *tblHersteller* hinterlegt. Um Redundanzen zu vermeiden, zeigt der Fremdschlüssel *idfPlzOrt* auf die Tabelle mit den Ortsnamen und deren Postleitzahl.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDHersteller	AutoWert	
Hersteller	Text	Firmen-Bezeichnung / Name des Herstellers
HerstellerAdresse	Text	Adresse
idfPlzOrt	Text	Fremdschlüssel tblPlzOrt
HerstellerTelefon	Text	
HerstellerFax	Text	
HerstellerEMail	Text	
HerstellerWeb	Text	Internet URL

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblPlzOrt
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Nein

Spaltenbreite in mehrspaltigem Listen- oder Kombinationsfeld

Abb. 6 - 15 Tabellenentwurf tblHersteller – Fremdschlüssel zu *tblPlzOrt*

Die Datenherkunft ist, wie Abb. 6 - 15 ersichtlich, als Verweis zur Tabelle *tblPlzOrt* gezeigt.

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### 6.2.6 Tabelle tblBauteil

Bauteilen wie Gebäude, Hallen et cetera, haben keine weiteren Attribute und sind in einer Lookup-Tabelle, Abb. 6 - 16, als Stammdaten hinterlegt.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBauteil	AutoWert	
Bauteil	Text	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	Long Integer
Neue Werte	Inkrement
Format	
Beschriftung	
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Smarttags	

Abb. 6 - 16 Tabellenentwurf *tblBauteil* – Lookup-Tabelle (Stammdaten)

### 6.2.7 Tabelle tblGeschoß

Auch Geschoße sind in einer Lookup-Tabelle, Abb. 6 - 17, als Stammdaten hinterlegt.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDGeschoß	AutoWert	
Geschoß	Text	
GeschoßAnmerkung	Text	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	Long Integer
Neue Werte	Inkrement
Format	
Beschriftung	
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Smarttags	

Abb. 6 - 17 Tabellenentwurf *tblGeschoß* – Lookup-Tabelle (Stammdaten)



Die Beziehung der Bauteile (Gebäude) zu den Geschoßen wird über die Verknüpfungstabelle (oft auch Kreuztabelle oder Zwischentabelle genannt) hergestellt.

### 6.2.8 Tabelle *tblBauteilGeschoß*

Diese Verknüpfungstabelle besteht aus den zwei Fremdschlüsseln der zu verbindenden Tabellen *tblBauteil* und *tblGeschoß*.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBauteilGeschoß	AutoWert	
idfBauteil	Zahl	
idfGeschoß	Zahl	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblBauteil
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 18 Tabellenentwurf *tblBauteilGeschoß* – Fremdschlüssel *idfBauteil*

Die Datensatzherkunft für das Feld *idfBauteil* wird, wie in Abb. 6 - 18 gezeigt, mit einem Verweis zur Quelltable *tblBauteil* bewerkstelligt.

Ebenso wird die Datensatzherkunft für das Feld *idfGeschoß* mit einem Verweis zur Quelltable *tblGeschoß*, wie in Abb. 6 - 19 gezeigt, beschrieben.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBauteilGeschoß	AutoWert	
idfBauteil	Zahl	
idfGeschoß	Zahl	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblGeschoß
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 19 Tabellenentwurf *tblBauteilGeschoß* – Fremdschlüssel *idfGeschoß*

Die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### 6.2.9 Tabelle *tblDokumentArt*

Diese Lookup-Tabelle enthält Stammdaten zur Art der Dokumente.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDDokumentArt	AutoWert	
DokumentArt	Text	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Feldgröße	Long Integer
Neue Werte	Inkrement
Format	
Beschriftung	
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Smarttags	

Abb. 6 - 20 Tabellenentwurf *tblDokumentArt* – Primärschlüssel Inkrement für neue Werte

Neue Werte für den Primärschlüssel sollen inkrementell, also aufsteigend, erstellt werden. Die zweite Möglichkeit wäre per Zufall die Werte zu generieren.

Wie in Abb. 6 - 20 gezeigt, ist für den Primärschlüssel die Möglichkeit eines Index erwähnt. Den eindeutigen Primärschlüssel ohne Duplikate zu erstellen erklärt sich von selbst.

### 6.2.10 Tabelle *tblRaum*

Räume sind in Geschoßen, und diese in Bauteilen. Aufgrund der Definition der Normalform ist die Tabelle *tblRaum* mit einem Fremdschlüssel auf die Verknüpfungstabelle *tblBauteilGeschoß* notwendig.

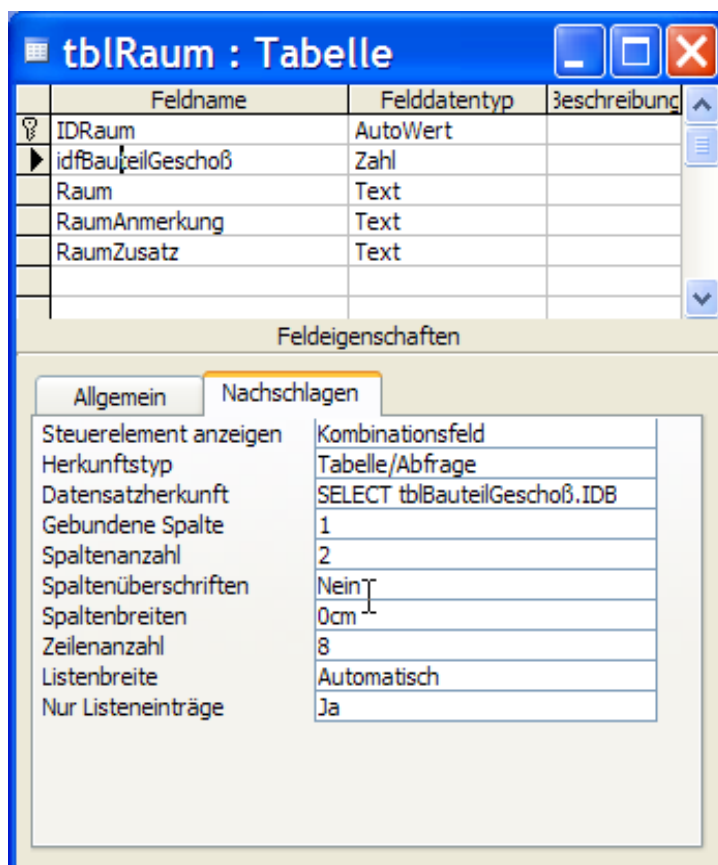


Abb. 6 - 21 Tabellenentwurf *tblRaum* – Fremdschlüssel *idfBauteilGeschoß*

Die Datensatzherkunft, Abb. 6 - 21, wird hier mit einem geschachtelten SQL-Statement zur Quelltable *tblBauteilGeschoß* bewerkstelligt.

tblRaum : Tabelle			
	IDRaum	idfBauteilGeschoß	R:
▶	2	MK-Mitte1.Untergeschoss	B-U1-0
	3	MK-Mitte1.Obergeschoss	B-U1-0
	4	MK-Mitte1.Untergeschoss	B-U1-0
	5	MK-Mitte2.Obergeschoss	B-U1-0
	6	MK-MitteErdgeschoss	B-U1-0
	7	MK-Mitte1.Untergeschoss	B-U1-0

Abb. 6 - 22 Tabellenentwurf *tblRaum* – Auswahl des Fremdschlüssels *idfBauteilGeschoß*

Das Statement hierfür lautet wie folgt:

```
„SELECT tblBauteilGeschoß.IDBauteilGeschoß, [Bauteil] & [Geschoß] AS Ausdr1
FROM tblGeschoß INNER JOIN (tblBauteil INNER JOIN tblBauteilGeschoß ON
tblBauteil.IDBauteil=tblBauteilGeschoß.idfBauteil) ON
tblGeschoß.IDGeschoß=tblBauteilGeschoß.idfGeschoß;“
```

Schön zu sehen ist in Abb. 6 - 22, dass Geschoße, hier das Obergeschoss, in mehreren Bauteilen vorkommen können. Obwohl nur zwei Spalten bestimmt sind, mit der ersten als gebundene Spalte, wird aufgrund der Spaltenbreite 0 cm die zweite Spalte, hier „Ausdr1“ aus dem SQL-Statement, als Kombination der beiden Felder Bauteil und Geschoß angezeigt.

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### 6.2.11 Tabelle *tblEinbauten*

Die Einbauten, zu verbauende Teile wie Zargen, Weichschotte et cetera, werden von den Herstellern produziert. Die Hersteller können mehrere Teile erzeugen und sind gemäß Definition der Dritten Normalform in einer eignen Tabelle zu führen.

Der Fremdschlüssel *idfHersteller* bezieht die Daten aus der Tabelle *tblHersteller*. Für die Vorschlagswerte genügt der Name des Herstellers aus der zweiten Spalte. Somit ist, wie in Abb. 6 - 23 gezeigt, für den Primärschlüssel die Spalte eins gebunden und es werden zwei Spalten ausgewählt. Durch die Spaltenbreite 0 cm wird nur die zweite Spalte zur Anzeige gebracht.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDEinbauten	AutoWert	
Einbauten	Text	
EinbautenMaterial	Text	
EinbautenZulassung	Text	
idfHersteller	Zahl	Fremdschlüssel tblHersteller
EinbautenZulassungEnde	Datum/Uhrzeit	
EinbautenZulassungStelle	Text	
EinbautenZulassungDatum	Datum/Uhrzeit	
EinbautenZulassungÖN	Text	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblHersteller
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Nein

Abb. 6 - 23 Tabellenentwurf *tblHersteller* – Entwurf, Fremdschlüssel *idfHersteller* im Register „Nachschlagen“

Für die weitere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### 6.2.12 Tabelle *tblBezeichnung* – mit Beispiel Weichschott WS-008

Die Bezeichnung kennzeichnet eindeutig den verbauten Teil und wird von der Montagefirma vergeben. Für den Konnex zu den Einbauten und den Begehungsprotokollen sind Fremdschlüssel vorgesehen.

Hier sei in Abb. 6 - 24 gezeigt, dass vor der Bezeichnung der Felder explizit der Tabellenname angeführt werden kann. Besonders bei Joins (Verknüpfungen von Tabellen) ist dies hilfreich, um festzustellen, in welcher Tabelle das Feld zugehörig ist.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBezeichnung	AutoWert	
idfEinbauten	Zahl	
idfBegehung	Zahl	
Bezeichnung	Text	
BezeichnungAnmerkung	Memo	
BezeichnungAbgenommen	Ja/Nein	
BezeichnungFirma	Ja/Nein	
BezeichnungMangelhaft	Ja/Nein	
BezeichnungAusgefuehrt	Ja/Nein	
Bezeichnungid	Zahl	

Feldeigenschaften

Allgemein Nachschlagen

Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	SELECT tblEinbauten.IDEinbauten, tblEin
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 24 Tabellenentwurf *tblBezeichnung* – Fremdschlüssel *idfEinbauten*

Die Datenherkunft der Einbauten wird mit einem SQL-Statement erstellt, anzugeben in der Form: „*SELECT tblEinbauten.IDEinbauten, tblEinbauten.Einbauten FROM tblEinbauten;*“

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

Abb. 6 - 25 Tabellenentwurf *tblBezeichnung* – Fremdschlüssel *idfBegehung*

Abb. 6 - 25 zeigt die Datenherkunft des Fremdschlüssels *idfBegehung* mit einem SELECT-Statement: „*SELECT tblBegehung.IDBegehung, tblBegehung.Begehung FROM tblBegehung*“,“. Das Ergebnis ist in einem Listfeld in Abb. 6 - 26 gezeigt.

IDBezeichnung	idfEinbauten	idfBegehung	Bezeichnung	Beze
16	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-007	
17	Lüftungsverkleidung EI90		WS-008	
18	BSK - Brandschutzklappe K90 eckig		WS-009	
19	EI90 Trockenbau		WS-010	
20	BSK - Brandschutzklappe K90 rund m		WS-011	
21	WS - Weichschott EI90 Wallner		WS-012	
22	T3 - Brandschutztür EI2 30-C		WS-013	
23	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-014	

Abb. 6 - 26 Sicht Tabellenblatt *tblBezeichnung* – Fremdschlüssel *idfEinbauten* Auswahlliste Sicht Tabellenblatt

Nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 - Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### Beispiel Weichschott WS-008

Am Beispiel Weichschott WS-008 soll hier der Zusammenhang zwischen den Tabellen und Fremdschlüssel gezeigt werden.

Der verbaute Einbauteil, per Fremdschlüssel ein Verweis zu den Einbauteilen, erhält eine Bezeichnung. Das zugehörige Foto wiederum verweist in der Tabelle *tblBezeichnungFoto* per Fremdschlüssel zur Tabelle für die Bezeichnungen *tblBezeichnung*.

tblBezeichnung : Tabelle				
	IDBezeichnung	idfEinbauten	idfBegehung	Bezeichnung
+	10	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-001
+	11	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-002
+	12	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-003
+	13	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-004
+	14	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-005
+	15	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-006
+	16	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-007
▶ +	17	WS - Weichschott EI90 Thurner		WS-008

Abb. 6 - 27 Sicht Tabellenblatt *tblBezeichnung* – Eintrag Weichschot WS-008

In Abb. 6 - 27 gut erkennbar ist, dass mehreren Bezeichnungen denselben Einbauten zugrunde liegen.

tblBezeichnungFoto : Tabelle			
	IDBezeichnung	idfBezeichnung	BezeichnungFoto
	25	14	20120619\P1150436.JPG
	26	15	20120619\P1150435.JPG
	27	15	20120619\P1210906.JPG
	28	16	20120619\P1150439.JPG
▶	29	17	20120619\P1150433.JPG
	30	17	20120619\P1150440.JPG
	31	18	20120619\P1150434.JPG

Abb. 6 - 28 Sicht Tabellenblatt *tblBezeichnungFoto* – Eintrag für Foto P1150440.JPG

Demnach ist auch die Zuordnung mehrerer Photos je verbauten Teil möglich, dargestellt in Abb. 6 - 28 an dem Fremdschlüssel mit der Nummer 17 für die Einträge mit den Primärschlüsseln 29 und 30.





Abb. 6 - 29 Foto P1150440.JPG – Weichschott WS-008

Zu den Einbauteilen ist immerwährend die Bezeichnung des verbauten Teiles anzubringen. Abb. 6 - 29 zeigt für den Primärschlüssel 30 das weiter oben erwähnte Foto.

### 6.2.13 Tabelle *tblRaumBezeichnung*

In diese Verknüpfungstabelle, welche nur aus Fremdschlüssel besteht, wird die Verbindung der Räume mit den Bezeichnungen (verbaute Einbauteile) hergestellt. In der Abbildung Abb. 6 - 30 ist die Datensatzherkunft für den Fremdschlüssel *idfRaum* und in Abb. 6 - 31 für den Fremdschlüssel *idfBezeichnung* ersichtlich.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDRaumBezeichnung	AutoWert	
idfRaum	Zahl	
idfBezeichnung	Zahl	

Feldeigenschaften	
Nachschlagen	
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	SELECT tblRaum.IDRaum, [Raum] & [Geschoß] AS Ausdr1 FROM tblGeschoß INNER JOIN (tblBauteilGeschoß INNER JOIN tblRaum ON tblBauteilGeschoß.IDBauteilGeschoß=tblRaum.idfBauteilGeschoß) ON tblGeschoß.IDGeschoß=tblBauteilGeschoß.idfGeschoß;
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 30 Tabellenentwurf *tblRaumBezeichnung* – Fremdschlüssel *idfRaum*

Die Datenherkunft für den Fremdschlüssel zur Tabelle *tblRaum* wird als SQL-Statement geschrieben und lautet wie folgt:

```
„SELECT tblRaum.IDRaum, [Raum] & [Geschoß] AS Ausdr1 FROM tblGeschoß
INNER JOIN (tblBauteilGeschoß INNER JOIN tblRaum ON
tblBauteilGeschoß.IDBauteilGeschoß=tblRaum.idfBauteilGeschoß) ON
tblGeschoß.IDGeschoß=tblBauteilGeschoß.idfGeschoß;“
```

Für die weitere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDRaumBezeichnung	AutoWert	
idfRaum	Zahl	
idfBezeichnung	Zahl	

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	SELECT tblBezeichnung.IDBezeichnung, [Bezeich...
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 31 Tabellenentwurf tblRaumBezeichnung – Fremdschlüssel idfBezeichnung

Die Datenherkunft für den Fremdschlüssel zur Tabelle *tblBezeichnung* lautet wie folgt: „*SELECT tblBezeichnung.IDBezeichnung, [Bezeichnung] & "-" & [Bezeichnungid] AS Ausdr1 FROM tblBezeichnung;*“ und zeigt, dass die zweite Spalte aus zwei Feldern mit einem Trennzeichen zusammengefügt wird.

Für die weitere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 - Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

#### 6.2.14 Tabelle tblBezeichnungFoto

An sich ist gemäß der Normalform eine Verknüpfungstabelle der Bezeichnungen zu den Fotos vorzusehen. Der Autor sieht es jedoch als legitim an, die Verknüpfungstabelle mit einem Attribut zu erweitern, da die Tabelle für die Fotos nur aus dem ID-Schlüssel und dem Feld für die Pfadangabe bestehen würde. Es wird also eine Tabelle eingespart, und die Aufgabe mehrere Bilder für eine Bezeichnung kann auch hier gelöst werden. Anmerkungen dieser Lösung werden in Kapitel 7.2.2 dargelegt.

In der Tabelle *tblBezeichnungFoto* sind für die Fotos die Pfadangaben der Datei auf das Filesystem hinterlegt.



Abb. 6 - 32 Tabellenentwurf *tblBezeichnungFoto* – Fremdschlüssel *idfBezeichnung*

Ein manuelles Pflegen dieser Tabelle ist nicht vorgesehen, der Eintrag „Datenherkunft“ entfällt. Die Zuordnung in den Verknüpfungstabellen wird über Applikationen erfolgen.

In Abb. 6 - 32 sei die Möglichkeit eines Index, hier für einen Fremdschlüssel, erwähnt. Duplikate sind möglich und sogar notwendig, da zu einer Bezeichnung mehrere Fotos zugeordnet werden können.

### 6.2.15 Tabelle *tblDokument*

Um den Inhalt der Dokumente kategorisieren zu können, wird eine Dokumenten-Art dem Dokument zugewiesen.

Auch hier, Abb. 6 - 33, wird ein Fremdschlüssel mit einem Verweis auf eine Tabelle, Tabelle *tblDokumentArt*, verwendet.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDDokument	AutoWert	
Dokument	Text	
idfDokumentArt	Zahl	Fremdschlüssel tblDokumentArt

**Feldeigenschaften**

**Allgemein** **Nachschlagen**

Steuerelement anzeigen: Kombinationsfeld

Herkunftstyp: Tabelle/Abfrage

Datensatzherkunft: tblDokumentArt

Gebundene Spalte: 1

Spaltenanzahl: 2

Spaltenüberschriften: Nein

Spaltenbreiten: 0cm

Zeilenanzahl: 8

Listenbreite: Automatisch

Nur Listeneinträge: Ja

Herkunftstyp der Daten

Abb. 6 - 33 Tabellenentwurf *tblDokument* – Fremdschlüssel aus *tblDokumentArt*

Eine andere Möglichkeit wäre ein SQL-Statement anzugeben, in der Form:

„*SELECT IDDokumentArt, DokumentArt FROM tblDokumentArt ORDER BY DokumentArt;*“.

Im Eintrag für die Spaltenanzahl ist die Anzeige der zweiten Spalte, nach der auch sortiert wird, erkennbar. Die erste Spalte *IDDokumentArt* ist die Gebundene und wird aufgrund der Spaltenbreite 0 cm bei Listefeldern nicht angezeigt.

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

### 6.2.16 Tabelle *tblEinbautenDokument*

Für die Einbauten gibt es Beschreibungen, Zertifikate, Prüfberichte et cetera, welche in der Tabelle *tblDokument* hinterlegt sind. Da die Dokumente jedoch auch für mehrere Einbauten verwendet werden können, ist diese Verknüpfungstabelle notwendig.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDEinbautenDokument	AutoWert	
idfEinbauten	Zahl	Fremdschlüssel tblEinbauten
idfDokument	Zahl	Fremdschlüssel tblDokument

Feldeigenschaften

Allgemein Nachschlagen

Steuerelement anzeigen Textfeld

Abb. 6 - 34 Tabellenentwurf *tblEinbautenDokument* – Fremdschlüssel

Es entfällt, wie in Abb. 6 - 34 ersichtlich, die Datenherkunft, da eine Verwendung in Formularen nicht vorgesehen ist.

### 6.2.17 Tabelle *tblAnmerkungArt*

Anmerkungen sollen in Kategorien unterteilt werden.

Der Kurztext mit der Feldgröße 50, Abb. 6 - 35, erleichtert dem Anwender die Auswahl des Fremdschlüssels, da der gewünschte Eintrag nur über ein Kürzel geschrieben werden muss

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDAnmerkungArt	AutoWert	
AnmerkungArt	Text	Kurzform der Art der Anmerkung
AnmerkungBezeichnung	Text	Langtext / Beschreibung

Feldeigenschaften

Allgemein Nachschlagen

Feldgröße 50

Format

Eingabeformat

Beschriftung

Standardwert

Gültigkeitsregel

Gültigkeitsmeldung

Eingabe erforderlich Nein

Leere Zeichenfolge Ja

Indiziert Nein

Unicode-Kompression Ja

IME-Modus Keine Kontrolle

IME-Satzmodus Keine

Smarttags

Ein Feldname kann bis zu 64 Zeichen lang sein, einschließlich Leerzeichen

Abb. 6 - 35 Tabellenentwurf *tblAnmerkungArt* - Feld *AnmerkungBezeichnung*

### 6.2.18 Tabelle tblBegehung

Für jede Begehung ist ein Protokolleintrag mit Datum und Uhrzeit der Begehung und teilgenommenen Personen anzulegen. Die Teilnehmer werden nicht in der Datenbank erfasst und sind daher im Textfeld *BegehungTeilnehmer* mit max. 200 Zeichen, wie in Abb. 6 - 36 gezeigt, als Text zu vermerken.

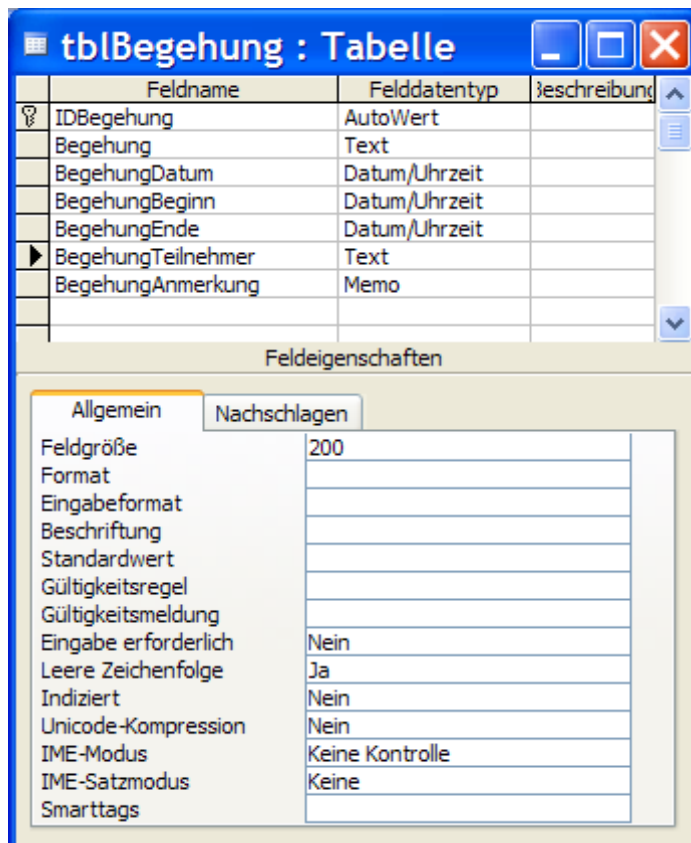


Abb. 6 - 36 Accesstabellenentwurf *tblBegehung* - Feld *BegehungTeilnehmer*

Des Weiteren soll die Möglichkeit für Kommentare vorgesehen werden. Seit Access 2007<sup>20</sup> besteht die Möglichkeit, Rich-Text<sup>21</sup> mit 65.536 Zeichen bei Eingabe über die Benutzeroberfläche<sup>22</sup> mit dem Datentyp Memo zu erfassen. Text Formatierungen werden beibehalten.

<sup>20</sup> [Minhorst] Kapitel 1.1.2 Felder hinzufügen - Seite 39

<sup>21</sup> Rich-Text: Dateiformat RTF für Texte von Microsoft 1987 eingeführt; beinhaltet Anweisungen das Aussehen des Textes zu ändern. [http://de.wikipedia.org/wiki/Rich\\_Text\\_Format](http://de.wikipedia.org/wiki/Rich_Text_Format) vom 07.06.2013

<sup>22</sup> [Minhorst] Tabelle 1.1 Datentypen - Seite 37

### 6.2.19 Tabelle tblBegehungAnmerkung

Je Begehung sind gewisse Einbauteile (Bezeichnungen) begutachtet sowie eventuell mehrere Anmerkungen protokolliert worden. Die Zuordnung erfolgt über jeweilige Fremdschlüssel, siehe Abb. 6 - 37.

Damit in Formularen nach der Begehung gesucht werden kann, wird im Register „Nachschlagen“ die Datensatzherkunft entweder als SELECT-Statement oder der Verweis zur Tabelle hinterlegt.

The screenshot shows a dialog box titled "tblBegehungAnmerkung : Tabelle". It contains a table with the following fields:

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBegehungAnmerkung	AutoWert	
idfBegehung	Zahl	Fremdschlüssel tblBegehung
idfAnmerkungArt	Zahl	Fremdschlüssel tblAnmerkungA
BegehungAnmerkung	Memo	
BegehungAnmerkungErl	Ja/Nein	Ja - Begehung erledigt

Below the table is a section titled "Feldeigenschaften" (Field Properties) with two tabs: "Allgemein" (General) and "Nachschlagen" (Lookup). The "Nachschlagen" tab is active, showing the following properties:

Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	SELECT tblBegehung.IDBegehung, tblBegehung.
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	2
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 37 Tabellenentwurf *tblBegehungAnmerkung* – Fremdschlüssel *idfBegehung*

Statt dem Verweis zur Tabelle *tblBegehung* kann im Register „Nachschlagen“ - Feld „Datensatzherkunft“ - das SQL-Statement „*SELECT tblBegehung.IDBegehung, tblBegehung.Begehung FROM tblBegehung;*“ eingetragen werden.



Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBegehungAnmerkung	AutoWert	
idfBegehung	Zahl	Fremdschlüssel tblBegehung
idfAnmerkungArt	Zahl	Fremdschlüssel tblAnmerkungArt
BegehungAnmerkung	Memo	
BegehungAnmerkungErl	Ja/Nein	Ja - Begehung erledigt

Feldeigenschaften	
Allgemein	Nachschlagen
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblAnmerkungArt
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	3
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	0cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Anzahl der Spalten, die angezeigt werden sollen

Abb. 6 - 38 Tabellenentwurf *tblBegehungAnmerkung* – Fremdschlüssel *idfAnmerkungArt*

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

IDBegehungAnm	idfBegehung	idfAnmerkungArt	BegehungAnme	BegehungAnme
1		FA		Falsch
(AutoWert)		INFO	Information	
		MEMO	Fließtext	
		FA	Anm. für Lieferant	

Abb. 6 - 39 Sicht Tabellenblatt zu *tblBegehungAnmerkung* - Drei gezeigten Spalten und der Breite 0cm

Das Bild Abb. 6 - 39 zeigt das Listenfeld der Art der Anmerkung. Über den Fremdschlüssel wird auf den Primärschlüssel der Tabelle *tblAnmerkungArt* zugegriffen. Da die Spaltenbreite 0 cm eingetragen wurde, siehe Abb. 6 - 38, sind die zweite und dritte Spalte, nicht jedoch der ID-Schlüssel, sichtbar.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDBegehungAnmerkung	AutoWert	
idfBegehung	Zahl	Fremdschlüssel tblBegehung
idfAnmerkungArt	Zahl	Fremdschlüssel tblAnmerkungArt
BegehungAnmerkung	Memo	
BegehungAnmerkungErl	Ja/Nein	Ja - Begehung erledigt

Feldeigenschaften	
Steuerelement anzeigen	Kombinationsfeld
Herkunftstyp	Tabelle/Abfrage
Datensatzherkunft	tblAnmerkungArt
Gebundene Spalte	1
Spaltenanzahl	3
Spaltenüberschriften	Nein
Spaltenbreiten	1cm
Zeilenanzahl	8
Listenbreite	Automatisch
Nur Listeneinträge	Ja

Abb. 6 - 40 Tabellenentwurf *tblBegehungAnmerkung* - Drei gezeigten Spalten und der Breite 1cm

Für die nähere Beschreibung der Einträge für die Spalten siehe Kapitel 6.2.2 Entwurfsansicht – Register „Nachschlagen“.

IDBegehungAnmerkung	idfBegehung	idfAnmerkungArt	BegehungAnmerkung	BegehungAnmerkungErl
1		3		Falsch
(AutoWert)		1	INFO	Information
		2	MEMO	Fließtext
		3	FA	Anm. für Liefera

Abb. 6 - 41 Tabellenentwurf *tblBegehungAnmerkung* - Drei gezeigten Spalten und der Breite 1cm

Hier, Abb. 6 - 40 , wurde die Spaltenbreite 1 cm eingetragen. Damit sind, wie in Abb. 6 - 41 ersichtlich, der Primärschlüssel sowie die zweite und dritte Spalte sichtbar.

### 6.3 Erstellen der Tabellenbeziehungen

In diesem Kapitel wird die Erstellung und Pflege der Tabellen-Beziehungen gezeigt.

Um die Datenbank in Normalformen darzustellen, sind die Daten in entsprechende Tabellen aufzuteilen und mittels passenden Beziehungen zu verknüpfen. Im Access wird diese Funktion über das Menü Extra, wie in Abb. 6 - 42 gezeigt, oder über das Kontext-Menü der Projektübersicht aufgerufen.

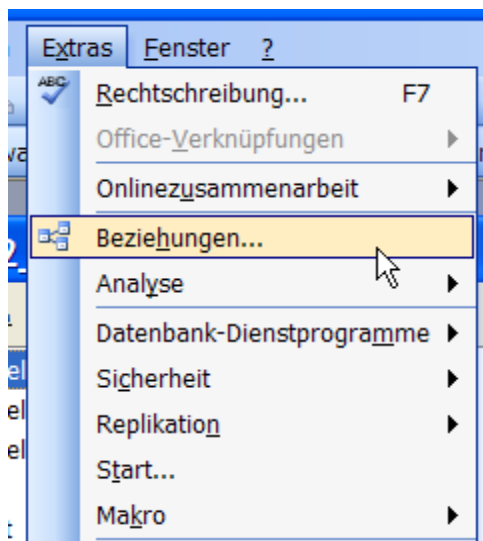


Abb. 6 - 42 Aufruf der Funktion zur Pflege von Tabellen-Beziehungen im Menü Extras

Um die Daten-Integrität zu gewährleisten wird die Löschweitergabe aktiviert. Exemplarisch sei dies anhand der Tabelle *tblPlzOrt* in Abb. 6 - 43 gezeigt.

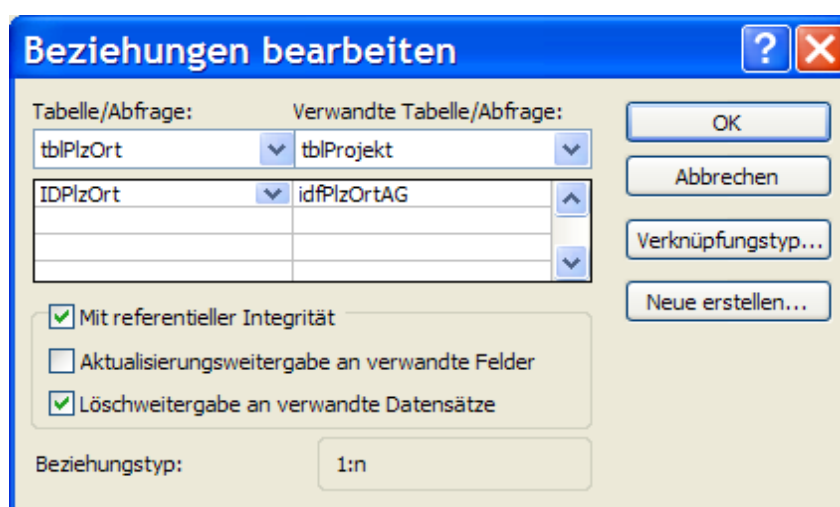


Abb. 6 - 43 Accesstabellenentwurf Beziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

Über den Auswahlknopf „Verknüpfungstyp“ kann der Typ der Verknüpfung gewählt werden. Es erscheint, wie in Abb. 6 - 44 gezeigt, das Eigenschaftsfeld zur Verknüpfung. Ausgewählt wurde bei allen Beziehungen der sogenannte Left-Inner-Join (Links-Innere-Verbindung), also die Schnittmenge beider Tabellen.

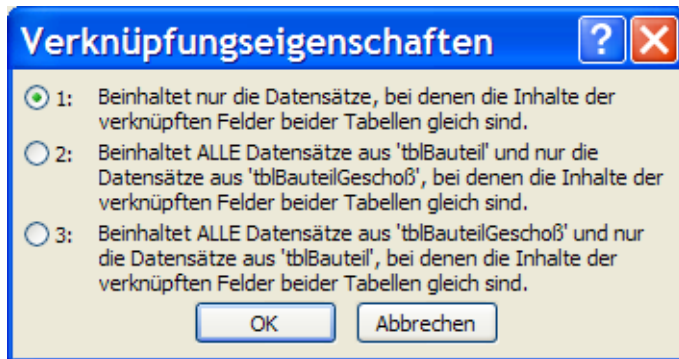


Abb. 6 - 44 Accesstabellenentwurf Beziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

### 6.3.1 *tblProjekt* – Beziehungen

In der Tabelle *tblProjekt* sollen Postleitzahlen ausgewählt werden können.

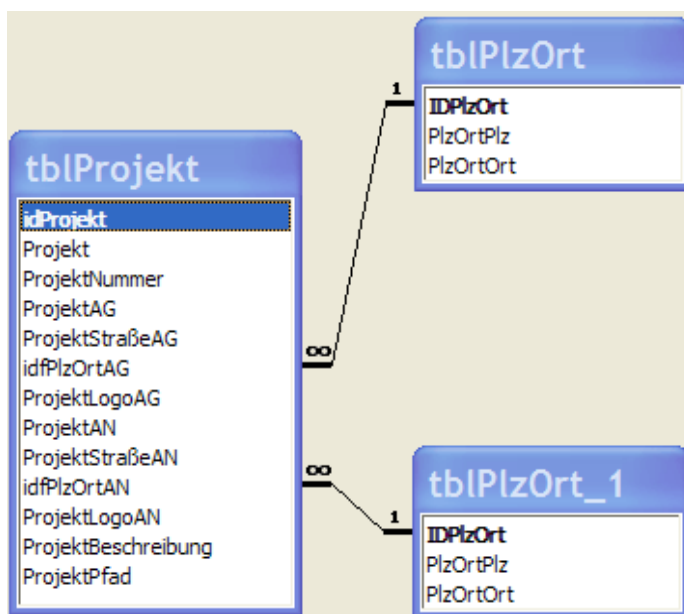


Abb. 6 - 45 ERM-Diagramm *tblProjekt* zu der Quell-Tabelle *tblPlzOrt*

Wie in Abb. 6 - 45 ersichtlich, zeigen die beiden Fremdschlüssel zur Postleitzahl auf den Primärschlüssel *IDPlzOrt*. Aufgrund der referentiellen Integrität zeigt Access hier eine zweite Tabelle im ERM-Blockdiagramm. Dies wird in Kapitel 7.2.1 näher erläutert.

### 6.3.2 tblBauteilGeschoß – Beziehungen

In dieser Verknüpfungstabelle, Abb. 6 - 46, werden die Geschoße je Gebäude definiert, die Zuordnung der Räume zu den Geschoßen geschaffen und die Beziehung der Bauteile (Gebäude) zu den Geschoßen hergestellt. Gemäß „Tab 9 - Felder zur Verknüpfungstabelle *tblBauteilGeschoß*“ auf Seite 42 ist die 1: n Verbindung zur Tabelle *tblBauteil* und die 1:n Verbindung zur Tabellen *tblGeschoß* ersichtlich.



Abb. 6 - 46 ERM-Diagramm *tblBauteilGeschoß* mit den beiden Quell-Tabellen

### 6.3.3 tblAnmerkungArt – Beziehungen

Wie in Abb. 6 - 47 gezeigt, sollen die Anmerkungen in unterschiedlichen Arten wie INFO, MEMO, et cetera kategorisiert werden können.

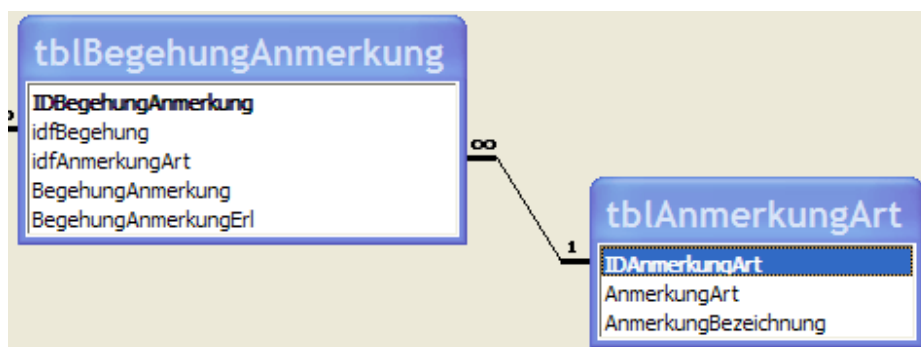


Abb. 6 - 47 ERM-Blockdiagramm *tblBegehungAnmerkung* mit der Quell-Tabelle *tblAnmerkungArt*

### 6.3.4 tblBegehungAnmerkung – Beziehungen

Je zu dokumentierender Begehung sind mehrere Anmerkungen möglich. Die Anmerkung kann unterschiedlicher Art sein. Somit ergibt sich eine 1: n Beziehung von der Tabelle *tblBegehung* zur Tabelle *tblAnmerkungArt*, Abb. 6 - 48, und eine 1:n Beziehung von *tblAnmerkungArt* zur *tblBegehungAnmerkung* und ist mit den Attributen zur Anmerkung versehen. Dies ist keine Verknüpfungstabelle im herkömmlichen Sinne. Die Bezeichnung der Tabelle soll einen Hinweis geben, zu welchem Objekt bei einer Begehung Anmerkungen gepflegt worden sind.

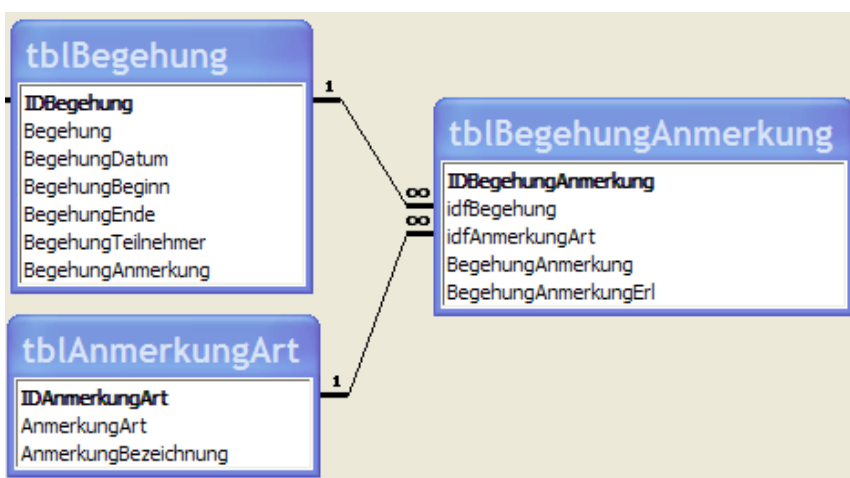


Abb. 6 - 48 Accesstabilenentwurf Beziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

### 6.3.5 tblBezeichnungFoto – Beziehungen

Ein Foto hat einen Verweis zu den Bezeichnungen (verbaute Teile). Die Verbindung der beiden Tabellen zeigt Abb. 6 - 49. Der Schlüssel der Bezeichnungen kann hier öfters angeführt sein, mehrere Fotos können auf dieselbe Bezeichnung verweisen.

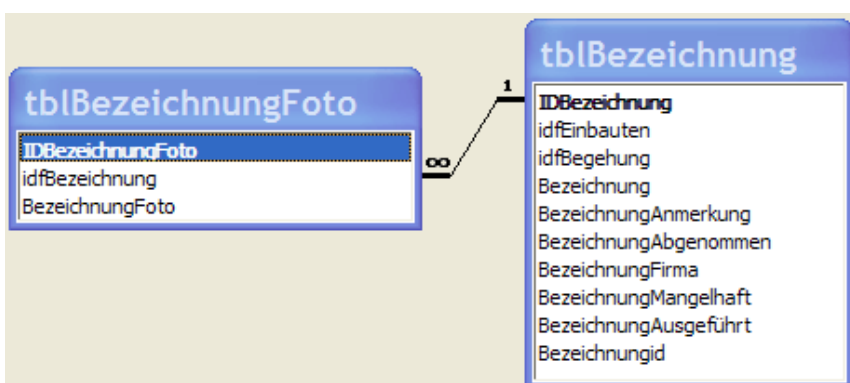


Abb. 6 - 49 ERM-Blockdiagramm *tblBezeichnung* zu *tblBezeichnungFoto*

### 6.3.6 tblBezeichnung – Beziehungen

Der verbaute Teil erhält eine Bezeichnung. Der Verweis erfolgt über den Fremdschlüssel zu den Einbauten. Da die Begehungsprotokolle auch auf einen spezifischen verbauten Teil Beziehung nehmen, ist hier die Verbindung zu den Begehungsprotokollen gegeben. Die Beziehungen der Tabelle *tblBezeichnung* zu anderen Tabellen zeigt Abb. 6 - 50.

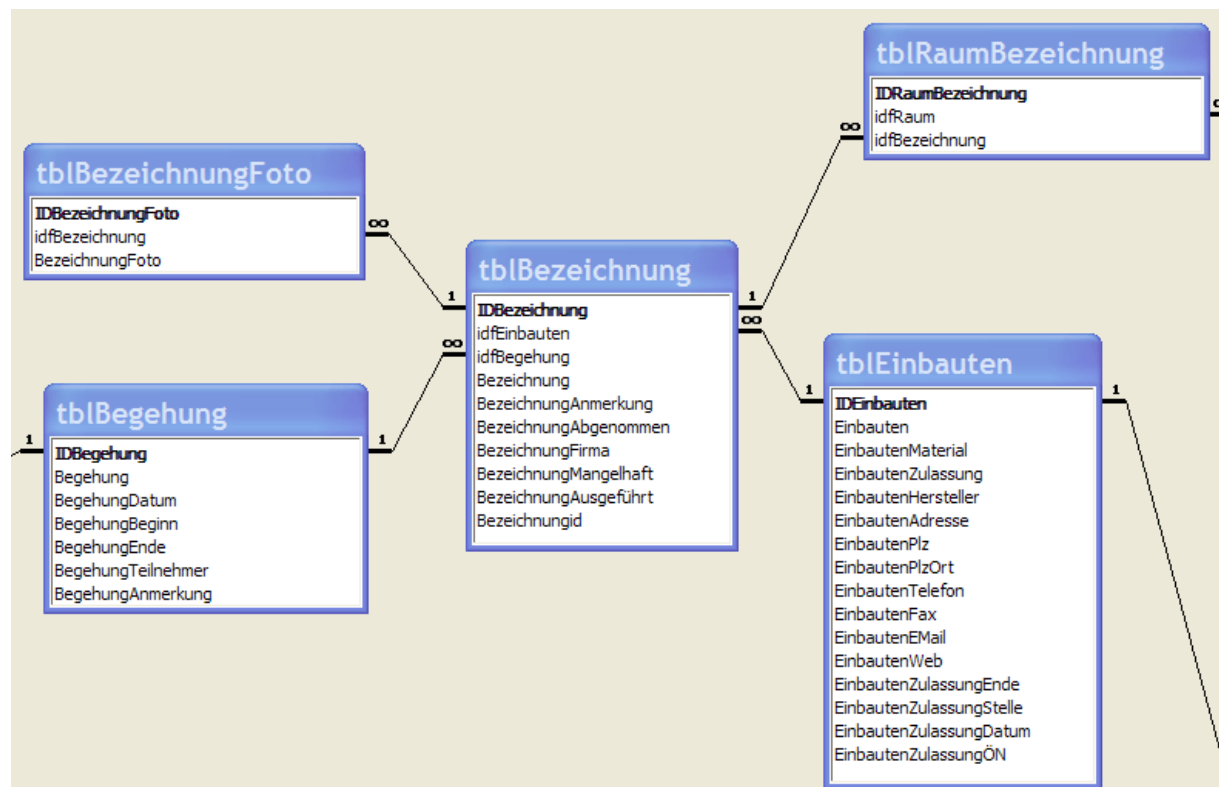


Abb. 6 - 50 ERM-Blockdiagramm zur *tblBezeichnung* mit den zugehörigen Quell- und Verknüpfungstabellen

### 6.3.7 tblDokument – Beziehungen

Mehre Dokumente können dieselbe Dokument-Art, wie in Abb. 6 - 51 ersichtlich, führen.

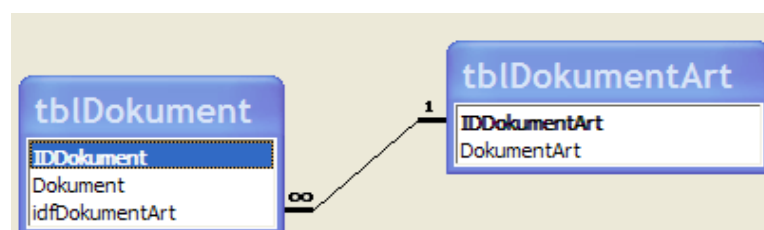


Abb. 6 - 51 ERM-Blockdiagramm *tblDokument* zu *tblDokumentArt*

### 6.3.8 tblHersteller – Beziehungen

Die Postleitzahl und die zugehörige Ortsbezeichnung werden als Stammdaten gepflegt. Die Verbindung zur *tblPlzOrt*, siehe Abb. 6 - 52, wird mittels einer 1:n Beziehung erstellt.

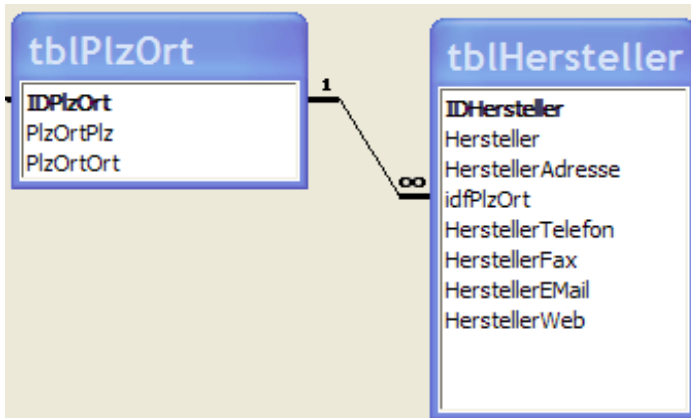


Abb. 6 - 52 ERM-Blockdiagramm *tblHersteller* zu *tblPlzOrt*

### 6.3.9 tblEinbauten – Beziehungen

Hersteller können mehrere Einbauteile produzieren. Daher die 1:n Beziehung mit einem klassischen Fremdschlüssel, Abb. 6 - 53, in der Tabelle *tblHersteller* zur Tabelle *tblEinbauten*.

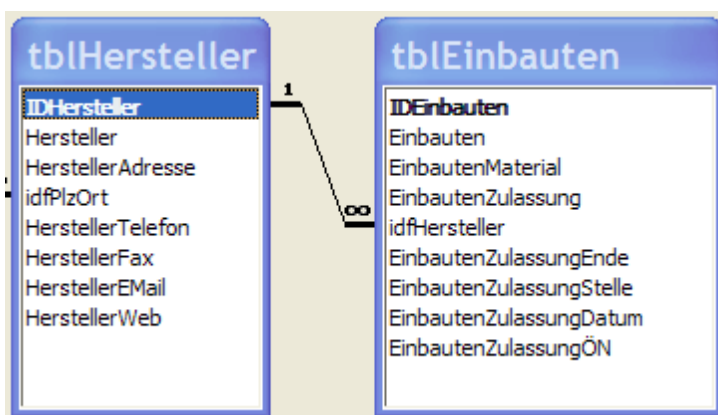


Abb. 6 - 53 ERM-Blockdiagramm *tblEinbauten* zu *tblHersteller*

### 6.3.10 tblEinbautenDokument – Beziehungen

Zur Verifizierung der Einbau-Teile können mehrere Dokumente notwendig sein. In der Verknüpfungstabelle *tblEinbautenDokument* wird die Verbindung, Abb. 6 - 54,



der Einbauten (hier Mehrfachnennung der Einbauten) zu den Dokumenten (hier Mehrfachnennung der Dokumente) geschaffen.

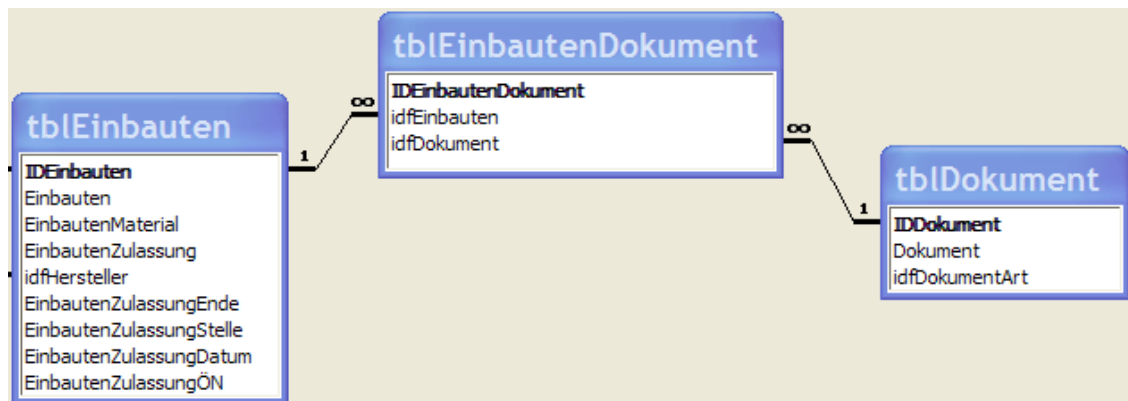


Abb. 6 - 54 ERM-Blockdiagramm *tblEinbautenDokument* zu den Quell-Tabellen

### 6.3.11 tblRaum - Beziehungen

Die Beziehung des Raumes zum Geschöß sei in Abb. 6 - 55 gezeigt. Der Fremdschlüssel *idfBauteilGeschöß* verweist per n:1 Beziehung auf ein Geschöß (mehrere Räume in einem Geschöß).

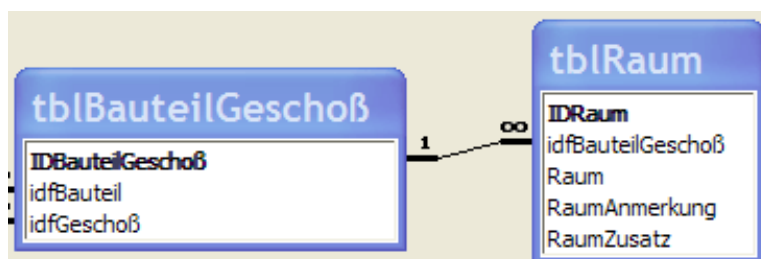


Abb. 6 - 55 ERM-Blockdiagramm *tblBauteilGeschöß* zu der Quell-Tabelle *tblRaum*

### 6.3.12 tblRaumBezeichnung – Beziehungen

In einem Raum können mehrere verbaute Einbauteile montiert werden. Die Verknüpfungstabelle *tblRaumBezeichnung* stellt die Verbindung vom Raum zur Bezeichnung her. Wie in Abb. 6 - 56 ersichtlich, ist es möglich, dass Bezeichnungen (verbaute Teile) öfter in der Verknüpfungstabelle verwendet werden können. Dies ist nicht gewünscht und der Lösungsansatz wird in Kapitel 7.2.3 erläutert.

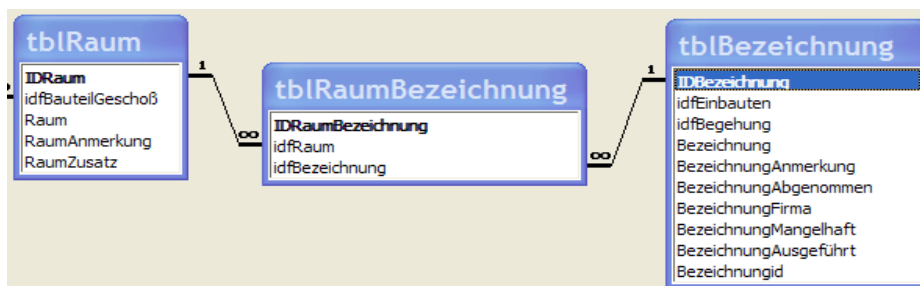


Abb. 6 - 56 ERM-Blockdiagramm *tblRaum* zu *tblRaumBezeichnung*

## 6.4 ERM-Blockdiagramm – Gesamtansicht

Das ERM-Blockdiagramm in Abb. 6 - 57 zeigt die zuvor beschriebenen Beziehungen und Verknüpfungen der Tabellen in der Gesamtansicht und ist zur besseren Sichtbarkeit im Anhang C – ERM-Blockdiagramm Detailansichten in zwei Bildern dargestellt.

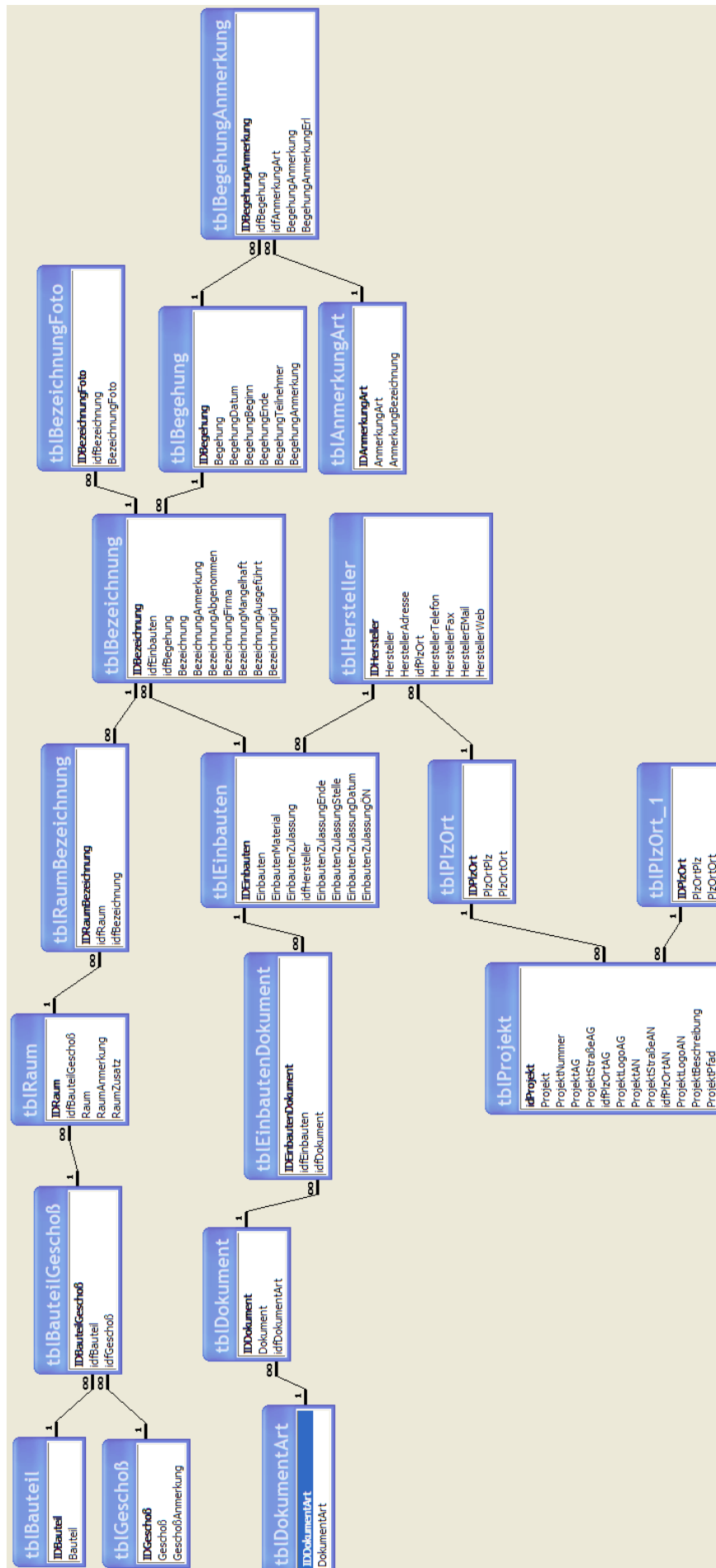


Abb. 6 - 57 ERM-Blockdiagramm – Gesamtansicht



## **7 Zusammenfassung und Ausblick**

### ***7.1 Zusammenfassung***

In der Ausgangssituation musste der Mitarbeiter die Unterlagen, Dokumente und Zertifikate per Hand ausdrucken, kopieren und handschriftlich in Listen erfassen. Wiederkehrende Bezeichnungen und Beschriftungen sind nun einmalig in der entsprechenden Tabelle zu pflegen und werden auf den dafür vorgesehen Stellen in Formularen und Berichten angezeigt. Ein wiederholtes Beschreiben der Berichte entfällt. Durch die Datenbank ist es gelungen, eine Basis für die Applikation bereitzustellen, mit welcher weitgehend papierfrei gearbeitet und der zeitliche Aufwand zum Erstellen der Brandschutz-Abnahme-Protokolle reduziert werden konnte. Lediglich die Baupläne sind in Papierform bei den Begehungen mitzuführen, da auf diesen handschriftliche Notizen über die Bezeichnungen aufgebracht werden.

Das Ergebnis einer Brandschutz-Abnahme wird dem Auftraggeber nun in Form einer CD, DVD oder anderen Datenspeichermedien überreicht. Die Dokumente wie das Raumbuch, Prüfberichte, Zertifikate, Begehungs-Protokolle und Fotos liegen als Datei in einer Ordnerstruktur vor. Die Platzersparnis bei der Archivierung der Unterlagen liegt auf der Hand.

Überlegenswert ist nun eine zentrale Lösung mit einer Datenbank, welche Werkzeuge für die Administration, Benutzerverwaltung und Sicherung der Datenbank zur Verfügung stellt.

## 7.2 Probleme und Lösungsansätze

### 7.2.1 Postleitzahl und Ort in den Tabellen *tblProjekt* und *tblHersteller*

Anfänglich wurde die Verknüpfung der Tabellen *tblProjekt* mit *tblPlzOrt* wie in Abb. 7 - 58 und in Abb. 7 - 59 gezeigt, durchgeführt.

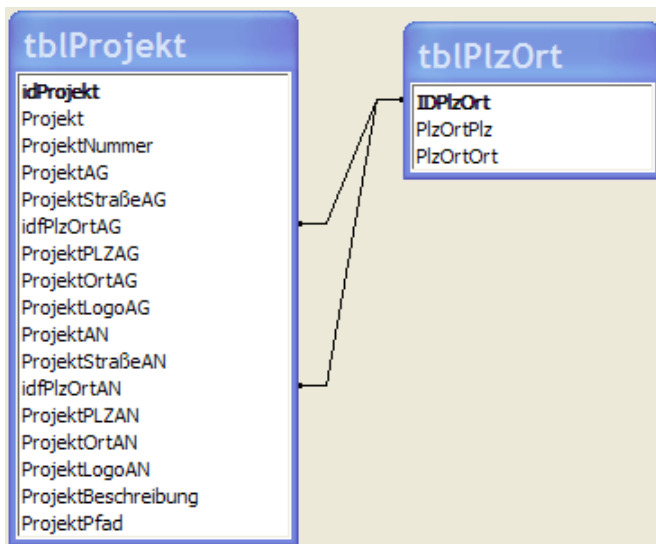


Abb. 7 - 58 Accesstabellenentwurf Beziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

Abb. 7 - 59 Tabellenbeziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

In Abb. 7 - 60 wird eine Access-Meldung angezeigt, welche durch die Verletzung der Bedingungen zur referentiellen Integrität ausgegeben wird.



Abb. 7 - 60 Accesstabellenentwurf Fehlermeldung Referenzielle Integrität *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

Abb. 7 - 61 zeigt dann die Lösung, dass die Beziehung zur *tblPlzOrt* zweimal zu erstellen ist. Angezeigt wird dies durch zwei Blöcke, deren Verknüpfung aber auf den Primärschlüssel derselben Tabelle verweist.

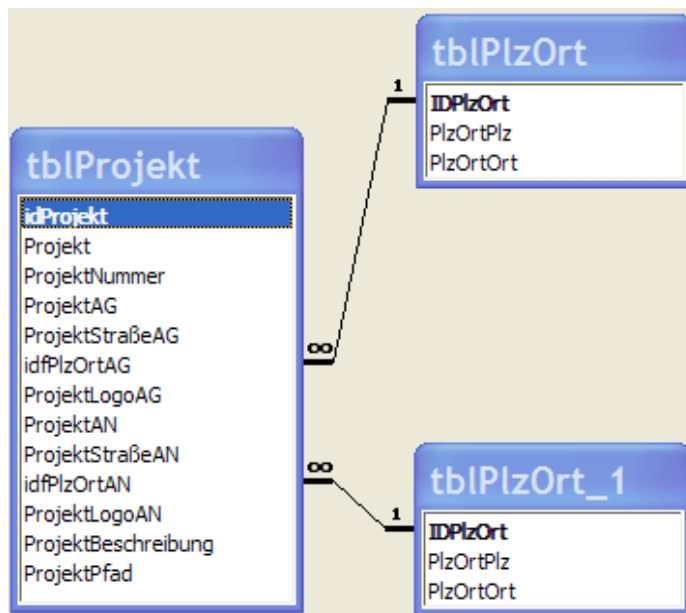


Abb. 7 - 61 Tabellenbeziehung *tblProjekt* zu *tblPlzOrt*

Auf Wunsch wurden jedoch in der Tabelle *tblProjekt* die beiden Fremdschlüssel *idfPlzOrtAG* und *idfPlzOrtAN* entfernt und durch die jeweiligen Felder *ProjektPLZAG* / *ProjektPLZAN* und *ProjektOrtAG* / *ProjektOrtAN* ersetzt.

Die Argumentation der Anwender beruht auf den unterschiedlichen Vorlieben der Benutzer und Auftraggeber auf unterschiedliche Schreibweise der Ortsnamen und der Stadtbezirke.

Dies widerspricht zwar der Normalform, ist aber aufgrund der Einmaligkeit des Tupels in der Tabelle *tblProjekt* vertretbar. Auch in der Tabelle *tblHersteller* wurde der Fremdschlüssel zur Tabelle *tblPlzOrt* entfernt und durch die Felder *HerstellerPlz* und *HerstellerOrt* ersetzt.

### 7.2.2 Tabelle *tblBezeichnungFoto*

Zur fotooptischen Dokumentation der verbauten Einbauteile sind die Tabellen *tblBezeichnung* und *tblFoto* vorgesehen. Die Fotos werden aufgrund des zu erwartenden Speicherbedarfes nicht per FotoOLEobj in die Datenbank eingebunden, sondern es wird auf den Dateipfad der Fotodatei am Dateisystem verwiesen. Die Tabelle würde also aus dem Feld ID-Schlüssel (Primärschlüssel) und dem Feld für den Pfad bestehen. Zur Verbindung mit den Bezeichnungen wäre dann eine Verknüpfungstabelle mit den jeweiligen Fremdschlüsseln zu den Tabellen notwendig. Da für die Fotos keine weiteren Angaben vorgesehen sind, hat der Verfasser entschieden, die Verknüpfungstabelle mit dem Feld der Pfadangabe zu erweitern. Der Programmierer der Applikation wird es danken, da ohne Umweg über eine Verknüpfungstabelle mittels eines einfachen SQL-Statement und dem Primärschlüssel der Bezeichnungen, alle zugehörigen Fotos gefunden werden können.

Sollten jedoch zu den Fotos Attribute benötigt werden, ist aufgrund der Vermeidung von Redundanzen hiervon abzugehen, die Normalform herzustellen und eine Tabelle *tblFoto* mit den Feldern *IDFoto* für den Primärschlüssel, *Foto* (Bezeichnung), *FotoPfad* und den weiteren Attributen sowie einer Verknüpfungstabelle *tblBezeichnungFoto* bestehend aus zwei Fremdschlüssel zu den ID-Schlüssel der jeweiligen Tabelle zu erstellen. Auch hier sind die Applikationen anzupassen, wenn die zusätzlichen Attribute verwenden werden wollen.



### 7.2.3 Tabelle *tblRaumBezeichnung* – Vermeidung von Mehrfachverwendung eines Teiles

Abb. 7 - 62 zeigt, dass ein Teil in mehreren Räumen zugeordnet werden könnte. Das macht keinen Sinn und ist entweder durch die Applikation oder durch das Design der Datenbank zu unterbinden.

tblRaumBezeichnung : Tabelle			
	IDRaumBezeich	idfRaum	idfBezeichnung
	473	B-02-01E2.Obergeschoss	Bodenbelag-0
	613	B-EG-01CErdgeschoss	Bodenbelag-0
	488	E-U2-301.Untergeschoss	LÜ-01-0
▶	531	B-01-0401.Obergeschoss	LÜ-01-0
	605	B-EG-050Erdgeschoss	LÜ-01-0
	606	B-U1-0501.Untergeschoss	W-01-0
	607	B-U1-0401.Untergeschoss	W-02-0

Abb. 7 - 62 Tabellenbeziehung *tblRaumBezeichnung* – Mehrfachverwendung Bezeichnungen

Mittels Indizierung ohne Duplikate, Abb. 7 - 63 , kann eine einmalige Verwendung sichergestellt werden.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
IDRaumBezeichnung	AutoWert	
idfRaum	Zahl	
idfBezeichnung	Zahl	

Feldeigenschaften	
Allgemein	
Feldgröße	Long Integer
Format	
Dezimalstellenanzeige	Automatisch
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	Nein
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Smarttags	
Textausrichtung	Standard

Ein Index beschleunigt Suchvorgänge sowie Sortieren nach einem Feld, aber Aktualisierungen könnten langsamer werden. Die Auswahl von "Ja - Ohne Duplikate" verhindert doppelte Werte im Feld. Drücken Sie F1, um Hilfe zu indizierten Feldern zu erhalten.

Abb. 7 - 63 Tabellenbeziehung *tblRaumBezeichnung* – Index ohne Duplikate

### **7.3 Ausblick – zentrale Lösung und Trennung zur Applikation**

Die weiterführende Überlegung zielt auf eine zentrale Lösung ab, sodass der Mitarbeiter mit einem Tablet-Computer die handschriftlichen Bemerkungen online direkt in der Datenbank pflegen kann. Da dann die Baupläne in elektronischer Form vorliegen, entfällt hier auch der Papieranteil, und die Pläne können zur besseren Übersichtlichkeit je nach Belieben vergrößert oder verkleinert dargestellt werden. Aufgrund der vergrößerten Speicher-Kapazität von Information in elektronischer Form gegenüber bedrucktem Papier, stehen Unterlagen mit einem höheren Detaillierungsgrad und mit leichterem Gewicht zur Verfügung. Auch könnte eine Schnittstelle für die ausführende Firma und den Auftraggeber bereitgestellt werden, über die dann die Bezeichnungen der verbauten Teile direkt in die Datenbank einpflegt werden. Durch entsprechende Applikationen könnte ein Foto direkt mit dem Einbauteil in der Datenbank vermerkt werden, ein Nachtragen entfielen.

#### **7.3.1 Vergleich von Access mit Client-Server-Systemen**

Für kleine Datenbanken mit gleichzeitigen Zugriffen von bis zu zehn Nutzern kann Access geeignet sein. Darüber hinaus sind Server-Client-Systeme effizienter und besser geeignet. Es besteht die Möglichkeit über ODBC auf andere Datenbanken zuzugreifen und Access nur als Oberfläche, als Backend, zu verwenden.

Eine Accessdatenbank speichert alle Elemente wie Daten, Tabellenbeschreibung, Oberflächen et cetera in einer Datei ab<sup>23</sup>. Dadurch kann es mit der Zeit zu „Löchern“ in dieser Datei kommen, welche nur durch Reorganisation und Komprimierung behoben werden können.

Durch Upsizings<sup>24</sup> auf eine Datenbank wie zum Beispiel SQL und die Trennung zur Applikation, wird die Flexibilität erhöht. Dadurch kann die Verwaltung der DB auch von anderen Applikationen realisiert werden. Der Einsatz von VB-Programmen,

---

<sup>23</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) vom 18. Juni 2012

<sup>24</sup> <http://office.microsoft.com/de-at/access-help/verschieben-von-access-daten-in-eine-sql-server-datenbank-mithilfe-des-upsizing-assistenten-HA010275537.aspx> vom 18. Juni 2013

Java- oder Android-Applikationen, auch für mobile Geräte, wäre dann denkbar. Vorteile des Upsizings sind die höhere Leistung und Skalierbarkeit, welche in der besseren Arbeitsweise unter anderem durch Verwendung von Threads für parallele Abfragen begründet ist. Sicherungen können vollständig oder inkrementell während der Datenbank-Benutzung erfolgen. Durch Verwendung von Netzwerk-Verbindungen mit Sicherheits-Zertifikaten und der Einbindung in die Windows-Systemsicherheit wird die Sicherheit verbessert. Nach Systemausfällen kann ohne Eingriff des DB-Administrators der letzte konsistente Zustand vom System selbst hergestellt werden. Durch die Durchführung der Datenbankabfragen am Server wird der Netzwerkverkehr verringert, und durch die bessere technische Ausstattung erhöht sich die Abfragegeschwindigkeit.

### 7.3.2 SQL-Serverlösung – Einführen von Mandanten

Bei einer zentralen Lösung ist die Datenbank für mehrere Projekte verwendbar. So sind z.B. in der Tabelle *tblProjekt* die Daten zu mehreren Projekten hinterlegt. Um die Daten entsprechend zuweisen zu können und Vermischungen der Projektdaten zu vermeiden, sind alle Tabellen um ein Feld für den Projektschlüssel (Mandant) zu erweitern und eine Tabelle *tblMandant* für Mandanten und deren Attribute anzulegen. Einmal gepflegte Basisdaten zu den Einbauten sowie die Prüf-Zertifikate, Normen et cetera können in den andern Projekten ohne zusätzlichen Aufwand verwendet werden. In Summe wird dann der Gesamtspeicherplatz verkleinert.



## Anhang



## ***Anhang A – Auswahl von Normen zum baulichen Brandschutz***

Ziel dieser Arbeit ist das Datenbank Design, die Applikation zur Verwaltung von Brandschutz-Abnahme-Protokollen. Die hier angeführten Normen und Vorschriften dienen lediglich nur dazu, einen schmalen Einblick in den Brandschutz zu geben. Der Autor bittet hier um Verständnis, nicht näher auf die Details des baulichen Brandschutzes eingehen zu können.

Auszug von der Internet-Seite der Wiener Berufsfeuerwehr vom 13.05.2013  
<http://www.berufsfeuerwehr-wien.at/plaintext/stdt/index.html>

- **Baulicher Brandschutz:**

- Bauordnung für Wien in der Fassung der Bautechniknovelle 2007
- OIB-Richtlinien mit Erläuterungen (erhältlich beim Österreichischen Normungsinstitut)
- ONR 22000: Brandschutz in Hochhäusern
- MA 37 – B/13849/2005: Installations-Richtlinie (Wien), brandschutztechnische Anforderungen bei Leitungsdurchführungen
- ÖNORM EN 13501-Serie: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- TRVB B 148: Feststellanlagen für Brandschutz- und Rauchabschlüsse
- ÖNORM EN 2: Brandklassen
- TRVB B 108: Baulicher Brandschutz - Brandabschnittsbildungen
- ÖNORM H 6031: Einbau und Erprobung von Brandschutzklappen

- **Büro- und Wohngebäude:**

- TRVB N 115: Brandschutz in Büro- und Wohnbauten, bauliche Maßnahmen
- TRVB N 116: Brandschutz in Büro- und Wohnbauten, betriebliche Maßnahmen

Tab 21. **Auswahl von Normen zum baulichen Brandschutz - Quelle: Berufsfeuerwehr Wien**

Weitere Details siehe Anhang B - OIB Richtlinie 2.1 – Brandschutz bei Betriebsbauten bzw. [OIB] Österreichisches Institut für Bautechnik OIB-300.2-007/07 – Richtlinie 2 baulicher Brandschutz Ausgabe Okt. 2011 und folgend.





## **Anhang B - OIB Richtlinie 2.1 – Brandschutz bei Betriebsbauten**

Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB-330.2-070/11

OIB-Richtlinie 2.1

# **OiB- Richtlinie 2.1**

## **Brandschutz bei Betriebsbauten**

Ausgabe: Oktober 2011

0	Vorbemerkungen .....	2
1	Begriffsbestimmungen .....	2
2	Zulässige Netto-Grundfläche in oberirdischen Geschoßen innerhalb von Hauptbrandabschnitten.....	2
3	Allgemeine Anforderungen .....	3
4	Anforderungen an Lagergebäude und Gebäude mit Lagerbereichen in Produktionsräumen.....	7
5	Erfordernis eines Brandschutzkonzeptes .....	7
Anhang A	Einstufung der Lagergüter in Kategorien.....	11

Diese Richtlinie basiert auf den Beratungsergebnissen der von der Landesamtsdirektorenkonferenz zur Ausarbeitung eines Vorschlags zur Harmonisierung bautechnischer Vorschriften eingesetzten Länderexpertengruppe. Die Arbeit dieses Gremiums wurde vom OIB in Entsprechung des Auftrages der Landesamtsdirektorenkonferenz im Sinne des § 2 Abs. 2 Z. 3 der Statuten des OIB koordiniert und im Sachverständigenbeirat für bautechnische Richtlinien fortgeführt. Die Beschlussfassung der Richtlinie erfolgte gemäß § 8 Z. 12 der Statuten durch die Generalversammlung des OIB

## 0 Vorbemerkungen

Die zitierten Normen und sonstigen technischen Regelwerke gelten in der im Dokument „OIB-Richtlinien – Zitierte Normen und sonstige technische Regelwerke“ angeführten Fassung.

In dieser Richtlinie werden Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und an den Feuerwiderstand von Bauteilen nach den europäischen Klassen gestellt. Hierbei handelt es sich um Mindestanforderungen.

Sofern in dieser Richtlinie Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse in Verbindung mit Anforderungen an Baustoffe der Klasse A2 gestellt werden, gilt dies auch als erfüllt, wenn

- die für die Tragfähigkeit wesentlichen Bestandteile der Bauteile der Klasse A2 entsprechen und
- die sonstigen Bestandteile aus Baustoffen der Klasse B bestehen.

Raumabschließende Bauteile müssen zusätzlich - sofern ein Durchbrand nicht ausgeschlossen werden kann - beidseitig mit Baustoffen der Klasse A2 dicht abgedeckt sein.

Es wird darauf hingewiesen, dass parallel zu den Bestimmungen dieser Richtlinie gegebenenfalls einzelne Bestimmungen der OIB-Richtlinie 2“ Brandschutz zu berücksichtigen sind.

Bei Betriebsbauten können in Abhängigkeit des jeweiligen Gefahrenpotentials wie Brandbelastung, Aktivierungsgefahr und Umgebungssituation höhere Anforderungen notwendig werden, wie z.B. für Chemiebetriebe.

Für folgende Betriebsbauten sind aufgrund eines geringeren Risikos im Brandfall Erleichterungen von den Anforderungen dieser Richtlinie zulässig:

- Betriebsbauten, die lediglich der Aufstellung technischer Anlagen dienen und von Personen nur vorübergehend zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden (Einhausung z.B. aus Gründen des Witterungs- oder Immissionsschutzes),
- Betriebsbauten, die überwiegend offen sind, wie überdachte Freianlagen oder Freilager, oder die aufgrund ihres Verhaltens im Brandfall diesen gleichgestellt werden können.

Von den Anforderungen dieser Richtlinie kann abgewichen werden, wenn die Schutzziele auf gleichem Niveau wie bei Anwendung dieser Richtlinie erreicht werden, wobei der OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ anzuwenden ist.

## 1 Begriffsbestimmungen

Es gelten die Begriffsbestimmungen des Dokumentes „OIB-Richtlinien – Begriffsbestimmungen“.

## 2 Zulässige Netto-Grundfläche in oberirdischen Geschoßen innerhalb von Hauptbrandabschnitten

- 2.1 Hauptbrandabschnitte sind durch Brandwände gemäß Punkt 3.8 zu trennen. Hinsichtlich der zulässigen Netto-Grundfläche je oberirdisches Geschoß innerhalb von Hauptbrandabschnitten gelten die Anforderungen gemäß Tabelle 1.
- 2.2 Bei Betriebsbauten mit mehr als einem oberirdischen Geschoß müssen die Decken zwischen den Geschoßen die nach Tabelle 1 erforderliche Feuerwiderstandsdauer nicht nur hinsichtlich des Kriteriums der Tragfähigkeit (R), sondern auch hinsichtlich der Kriterien des Raumabschlusses (E) und der Wärmedämmung (I) erfüllen.
- 2.3 Bei Betriebsbauten mit nicht mehr als zwei oberirdischen Geschoßen und einer Netto-Grundfläche von insgesamt nicht mehr als 3.000 m<sup>2</sup> sind offene Deckendurchbrüche (z. B. Treppen, Schächte, Arbeitsöffnungen) ohne Feuerschutzabschlüsse zulässig.

**2.4** Bei Betriebsbauten mit nicht mehr als zwei oberirdischen Geschoßen sind offene Deckendurchbrüche ohne Feuerschutzabschlüsse bis zu einer Netto-Grundfläche von insgesamt nicht mehr als 7.500 m<sup>2</sup> zulässig, sofern eine erweiterte automatische Löschhilfanlage in der Sicherheitskategorie K 4.1 vorhanden ist.

**2.5** Bei Betriebsbauten mit mehr als zwei oberirdischen Geschoßen sind offene Deckendurchbrüche ohne Feuerschutzabschlüsse bis zu einer Netto-Grundfläche von insgesamt nicht mehr als 10.000 m<sup>2</sup> zulässig, sofern eine Sprinkleranlage in der Sicherheitskategorie K 4.2 vorhanden ist.

## 3 Allgemeine Anforderungen

### 3.1 Löschwasserbedarf

Für Betriebsbauten ist der Löschwasserbedarf in Abstimmung mit der Feuerwehr unter Berücksichtigung der Netto-Grundflächen der Hauptbrandabschnitte bzw. Brandabschnitte, der Brandlasten sowie der technischen Brandschutzeinrichtungen festzulegen und bereitzustellen.

### 3.2 Schutzabstände

**3.2.1** Betriebsbauten müssen von der Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze soweit entfernt sein, dass unter Berücksichtigung des Feuerwehreinsatzes eine Brandübertragung auf Nachbargebäude weitgehend verhindert wird. Dabei sind jeweils Bauweise, Lage, Ausdehnung, Nutzung und vorhandene Sicherheitskategorie zu berücksichtigen.

**3.2.2** Bei Betriebsbauten mit Außenwänden ohne definierten Feuerwiderstand ist ohne näheren Nachweis ein Abstand zur Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze von 6/10 der Höhe der zugekehrten Außenwand, mindestens jedoch 3 m, ausreichend.

**3.2.3** Beträgt der Abstand der Außenwand zur Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze weniger als 6/10 der Höhe der zugekehrten Außenwand bzw. weniger als 3 m, so müssen erforderlichenfalls brandschutztechnische Maßnahmen getroffen werden, die auf die baulichen Gegebenheiten der Außenwände und deren Abstand von der Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenze abzustimmen sind. Bei Betriebsbauten mit einer Brutto-Grundfläche von nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> genügt ein Abstand von 2 m. Außenwände, deren Abstand weniger als 1 m beträgt, sind jedenfalls als Brandwände gemäß Punkt 3.8 auszubilden.

**3.2.4** Die Anforderungen gemäß Punkt 3.2.3 gelten nicht, wenn das angrenzende Grundstück bzw. der Bauplatz auf Grund tatsächlicher oder rechtlicher Umstände auf Dauer von einer künftigen Bebauung ausgeschlossen ist (z. B. Verkehrsflächen im Sinne der raumordnungsrechtlichen Bestimmungen, öffentliche Parkanlagen oder Gewässer)

**3.2.5** Betriebsbauten auf demselben Grundstück bzw. Bauplatz können dann als getrennte Hauptbrandabschnitte bzw. Brandabschnitte angesehen werden, sofern diese voneinander soweit entfernt sind, dass unter Berücksichtigung des Feuerwehreinsatzes eine Brandübertragung weitgehend verhindert wird. Dabei sind jeweils Bauweise, Lage, Ausdehnung, Nutzung und vorhandene Sicherheitskategorie zu berücksichtigen. Bei Betriebsbauten mit Außenwänden ohne definierten Feuerwiderstand ist ohne näheren Nachweis ein Abstand von 12/10 der Höhe der zugekehrten Außenwand des höheren Betriebsbaues, mindestens jedoch 6 m, ausreichend.

### 3.3 Lage und Zugänglichkeit

**3.3.1** Jeder Hauptbrandabschnitt muss mit mindestens einer Seite an einer Außenwand liegen und von dort für die Feuerwehr zugänglich sein. Dies gilt nicht für Hauptbrandabschnitte, die eine erweiterte automatische Löschhilfanlage oder eine automatische Feuerlöschanlage aufweisen.

**3.3.2** Freistehende bzw. aneinander gebaute Betriebsbauten mit einer zusammenhängenden überbauten Grundfläche von mehr als 5.000 m<sup>2</sup> müssen für die zur Brandbekämpfung erforderlichen Feuerwehrfahrzeuge umfahrbar sein.

**3.3.3** Für die Feuerwehr sind die erforderlichen Zufahrten, Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen zu schaffen und ständig freizuhalten.



## 3.4 Zweigeschoßige Betriebsbauten

Wird bei einem zweigeschoßigen Betriebsbau das untere Geschoß einschließlich der Decken mit Bauteilen in REI 90 und A2 bzw. EI 90 und A2 hergestellt und werden für beide Geschoße Zufahrten für die Feuerwehr auf Geschoßniveau auf jeweils mindestens einer Seite angeordnet, dann kann das obere Geschoß wie ein Betriebsbau mit einem oberirdischen Geschoß angesehen werden.

## 3.5 Unterirdische Geschoße

3.5.1 Unterirdische Geschoße sind durch brandabschnittsbildende Wände und Decken in A2 zu begrenzen. Bei Betriebsbauten mit nur einem unterirdischen Geschoß darf der Brandabschnitt eine Netto-Grundfläche von 1.200 m<sup>2</sup> nicht überschreiten. Bei Betriebsbauten mit mehreren unterirdischen Geschoßen darf der Brandabschnitt des ersten unterirdischen Geschoßes eine Netto-Grundfläche von 1.200 m<sup>2</sup> und der Brandabschnitt jedes weiteren unterirdischen Geschoßes eine Netto-Grundfläche von je 600 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

3.5.2 Abweichend von Punkt 3.5.1 kann ein unterirdisches Geschoß mit einer Netto-Grundfläche von nicht mehr als 600 m<sup>2</sup> mit dem ersten oberirdischen Geschoß in offener Verbindung stehen, sofern die gesamte zusammenhängende Netto-Grundfläche der beiden Geschoße nicht mehr als 1.800 m<sup>2</sup> beträgt und eine allenfalls vorhandene Decke des unterirdischen Geschoßes R 90 und A2 entspricht.

3.5.3 Die im Punkt 3.5.1 bzw. 3.5.2 festgelegten Netto-Grundflächen für Brandabschnitte können bei Vorhandensein  
(a) einer erweiterten automatischen Löschhilfanlage auf das Doppelte, oder  
(b) einer Sprinkleranlage auf das Dreieinhalbfache erhöht werden.

3.5.4 Für Öffnungen in Brandabschnitten von unterirdischen Geschoßen gelten die Bestimmungen des Punktes 3.8.4 sinngemäß.

## 3.6 Fluchtwege

3.6.1 Von jeder Stelle jedes Raumes muss in höchstens 40 m Gehweglänge erreichbar sein:

- (a) ein direkter Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien, oder
- (b) ein gesicherter Fluchtbereich (z.B. Treppenhaus, Außentreppe).

3.6.2 Sofern keine anderen Gefährdungen als durch Brandeinwirkung vorliegen, kann die im Punkt 3.6.1 angeführte Gehweglänge von 40 m verlängert werden auf

- (a) höchstens 50 m bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von mindestens 10 m,
- (b) höchstens 50 m bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von mindestens 5 m bei Vorhandensein einer automatischen Brandmeldeanlage mindestens im Schutzbereich „Brandabschnittsschutz“ mit Rauchmeldern,
- (c) höchstens 70 m bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von mindestens 10 m bei Vorhandensein einer automatischen Brandmeldeanlage mindestens im Schutzbereich „Brandabschnittsschutz“, mit Rauchmeldern,
- (d) höchstens 70 m bei Vorhandensein einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage, welche durch eine automatische Brandmeldeanlage mindestens im Schutzbereich „Brandabschnittsschutz“ mit Rauchmeldern angesteuert wird,

sofern in jedem Geschoß mindestens ein weiterer und möglichst entgegengesetzt liegender Ausgang direkt ins Freie oder in ein Treppenhaus bzw. eine Außentreppe mit jeweils einem Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien vorhanden ist.

Bei der Ermittlung der mittleren lichten Raumhöhe bleiben untergeordnete Räume oder Ebenen mit einer Netto-Grundfläche von nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> unberücksichtigt.

3.6.3 Die im Punkt 3.6.1 angeführte Gehweglänge von 40 m ist gegebenenfalls zu verkürzen, sofern dies aufgrund anderer Gefährdungen als durch Brandeinwirkung erforderlich ist.

3.6.4 Bei Betriebsbauten mit mehr als zwei oberirdischen Geschoßen müssen die Geschoße durch ein durchgehendes Treppenhaus gemäß Tabelle 2 verbunden sein, das einen Ausgang zu einem sicheren Ort des angrenzenden Geländes im Freien aufzuweisen hat.

3.6.5 Sofern Fluchtwege gemäß Punkt 3.6.1 über Außentreppe führen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- (a) Außentreppen müssen aus A2 bestehen und so geschützt sein, dass im Brandfall keine Beeinträchtigung durch Flammeneinwirkung, gefährbringende Strahlungswärme und/oder Verrauchung besteht.
- (b) Bei Betriebsbauten mit mehr als zwei oberirdischen Geschoßen müssen die vom Gebäude auf Außentreppen führenden Türen EI<sub>2</sub> 30-C entsprechen. Abweichend davon genügt bei Türen aus Räumen mit geringer Brandlast eine Ausführung in E 30-C.

## 3.7 Rauch- und Wärmeabzug

- 3.7.1 Produktions- und Lagerräume, die jeweils eine Netto-Grundfläche je Geschoß von mehr als 200 m<sup>2</sup> und nicht mehr als 1.200 m<sup>2</sup> aufweisen, müssen Wand- und/oder Deckenöffnungen erhalten, die im Brandfall eine Rauchableitung ins Freie ermöglichen. Dies gilt jedenfalls als erfüllt, wenn die Räume Öffnungen von mindestens 2 % der jeweiligen Netto-Grundfläche aufweisen.
- 3.7.2 Für Produktions- und Lagerräume, die jeweils eine Netto-Grundfläche je Geschoß von mehr als 1.200 m<sup>2</sup> und nicht mehr als 1.800 m<sup>2</sup> aufweisen, muss eine ausreichende Rauch- und Wärmeableitung zur Unterstützung eines Feuerwehreinsatzes vorhanden sein. Die Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeabfuhr müssen die technischen Anforderungen an Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) erfüllen und entsprechend einer anerkannten Richtlinie ausgeführt werden. Die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen über eine automatische Auslösung (z.B. thermische Einzelauslösung) verfügen sowie von einer im Brandfall sicheren Stelle eine zentrale manuelle Auslösung durch die Feuerwehr ermöglichen.
- 3.7.3 Für Produktions- und Lagerräume, die jeweils eine Netto-Grundfläche je Geschoß von mehr als 1.800 m<sup>2</sup> haben, muss eine ausreichende Rauch- und Wärmeableitung zur Reduzierung der Brandauswirkungen vorhanden sein. Die Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeabfuhr müssen die technischen Anforderungen an Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) erfüllen und entsprechend einer anerkannten Richtlinie ausgeführt werden.

## 3.8 Brandwände

- 3.8.1 Anstelle von Brandwänden gemäß den Punkten 3.8.2 bis 3.8.4 genügen auch brandabschnittsbildende Wände in REI 90 und A2 bzw. EI 90 und A2, sofern in oberirdischen Geschoßen ausschließlich Brandabschnitte mit einer Netto-Grundfläche von jeweils nicht mehr als 1.200 m<sup>2</sup> vorhanden sind. Die brandabschnittsbildenden Wände müssen mindestens 15 cm über Dach geführt werden. Sie brauchen nur bis zur Dacheindeckung geführt werden, sofern eine Brandübertragung durch andere Maßnahmen wirksam eingeschränkt wird.
- 3.8.2 Brandwände müssen in REI 90 und A2 bzw. EI 90 und A2 ausgeführt werden. Sofern im Brandfall mit einer mechanischen Beanspruchung (z.B. durch im Brandfall umstürzende Lagerungen) zu rechnen ist, müssen Brandwände auch das Leistungskriterium „M“ erfüllen.
- 3.8.3 Brandwände müssen grundsätzlich vertikal vom Fundament bis mindestens 0,5 m über Dach geführt werden. Sie brauchen nur bis zur Dacheindeckung geführt werden, sofern eine Brandübertragung durch andere Maßnahmen gleichwertig behindert wird. Sofern Brandwände versetzt verlaufen, ist durch geeignete Maßnahmen eine Brandübertragung zu behindern.
- 3.8.4 Öffnungen in Brandwänden sind zulässig, sofern die Abschlüsse die gleiche Feuerwiderstandsdauer wie die Wände aufweisen. Abweichend davon sind in Betriebsbauten, in denen es das Gefährdungspotential zulässt und in Betriebsbauten, die mit einer automatischen Brandmeldeanlage oder einer erweiterten automatischen Löschhilfanlage oder einer automatischen Feuerlöschanlage ausgestattet sind, Türen und Tore in EI<sub>2</sub> 30-C ausreichend, sofern die Summe aller Öffnungsflächen 20 m<sup>2</sup> nicht überschreitet. Abschlüsse, die aus betrieblichen Gründen offen gehalten werden, müssen mit Feststellanlagen ausgestattet sein, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen bewirken.
- 3.8.5 Im Bereich der Außenwände ist durch geeignete Maßnahmen eine Brandübertragung auf andere Hauptbrandabschnitte zu behindern. Geeignete Maßnahmen sind z.B.:
  - ein mindestens 0,5 m vor der Außenwand vorstehender Teil der Brandwand, der einschließlich seiner Bekleidung aus A2 besteht,
  - ein im Bereich der Brandwand angeordneter Außenwandabschnitt in REI 90 bzw. EI 90 mit einer Breite von mindestens 2,0 m, der einschließlich seiner Bekleidung aus A2 besteht.
- 3.8.6 Sofern Gebäude oder Gebäudeteile in einem Winkel von weniger als 135 Grad über Eck zusammenstoßen und in diesem Bereich durch eine Brandwand abgeschlossen oder unterteilt werden, so muss die Wand über die innere Ecke mindestens 5,0 m fortgeführt werden. Von diesen Anforde-



rungen kann abgewichen werden, sofern eine Brandübertragung durch andere Maßnahmen gleichwertig behindert wird.

## 3.9 Außenwände und Außenwandbekleidungen

- 3.9.1 Bei Betriebsbauten mit einer Außenwandhöhe von nicht mehr als 14 m müssen Außenwandbekleidungen sowie die Komponenten bzw. das Gesamtsystem von nichttragenden Außenwänden der Klasse C entsprechen. Es können auch Baustoffe aus Holz und Holzwerkstoffen der Klasse D verwendet werden, wobei gegebenenfalls verwendete Dämmstoffe der Klasse A2 entsprechen müssen.
- 3.9.2 Bei Betriebsbauten mit nicht mehr als einem oberirdischen Geschoß und einer Außenwandhöhe von mehr als 14 m müssen die Komponenten bzw. das Gesamtsystem von nichttragenden Außenwänden aus B bestehen.
- 3.9.3 Bei Betriebsbauten mit mehr als einem oberirdischen Geschoß und einer Außenwandhöhe von mehr als 14 m müssen die Komponenten bzw. das Gesamtsystem von nichttragenden Außenwänden aus A2 bestehen.
- 3.9.4 Bei Betriebsbauten mit mehr als einem oberirdischen Geschoß sind bei hinterlüfteten Außenwänden sowie bei Doppel- und Vorhangfassaden Maßnahmen zu treffen, die eine Brandausbreitung über deren Zwischenräume in andere Geschoße wirksam einschränken.
- 3.9.5 Für tragende Außenwände gelten - sofern in Tabelle 1 keine höheren Anforderungen an das Brandverhalten gestellt werden - die Punkte 3.9.1 bis 3.9.4 sinngemäß.

## 3.10 Bedachungen und Unterdecken

- 3.10.1 Die Bedachung (Gesamtsystem) muss in  $B_{\text{ROOF}}(t_1)$  ausgeführt werden.
- 3.10.2 Bei Hauptbrandabschnitten mit einer Dachfläche von mehr als 1.800 m<sup>2</sup> ist die Dachkonstruktion unter Berücksichtigung des Brandverhaltens der verwendeten Wärmedämmung so auszubilden, dass eine Brandausbreitung innerhalb eines Hauptbrandabschnittes über das Dach behindert wird.
- 3.10.3 Im Bereich von Dachdurchdringungen ist durch konstruktive Maßnahmen eine Brandweiterleitung zu behindern.
- 3.10.4 Für abgehängte Unterdecken einschließlich ihrer Aufhängungen gelten die Anforderungen gemäß Punkt 3.10.2 sinngemäß.

## 3.11 Sonstige Brandschutzmaßnahmen

- 3.11.1 Abhängig von der Art bzw. Nutzung des Betriebes müssen in Betriebsbauten geeignete Mittel der ersten Löschhilfe und in Produktions- oder Lagerräumen mit einer Netto-Grundfläche je Geschoß von mehr als 1.800 m<sup>2</sup> Wandhydranten in ausreichender Zahl vorhanden sowie gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet sein.
- 3.11.2 Für Betriebsbauten mit einer Netto-Grundfläche von insgesamt mehr als 3.000 m<sup>2</sup> ist mindestens ein geeigneter und nachweislich ausgebildeter Brandschutzbeauftragter (BSB) zu bestellen und sind im Einvernehmen mit der örtlich zuständigen Feuerwehr Brandschutzpläne anzufertigen sowie der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen. Bei Betriebsbauten mit unübersichtlicher Gebäudestruktur, bei Vorliegen eines besonderen Gefährdungspotentials sowie bei Vorhandensein von Sonderlöschmittelvorräten oder besonderen technischen Brandschutzeinrichtungen (z.B. automatische Brandmeldeanlagen, erweiterte automatische Löschhilfesanlagen, automatische Löschanlagen) kann auch bei Unterschreitung der Netto-Grundfläche von 3.000 m<sup>2</sup> ein Brandschutzbeauftragter bzw. Brandschutzplan erforderlich sein.
- 3.11.3 Automatische Brandmeldeanlagen (BMA) müssen nach einer anerkannten Richtlinie ausgeführt werden. Die automatische Alarmweiterleitung zu einer Empfangszentrale einer ständig besetzten öffentlichen Alarmannahmestelle ist – ausgenommen bei Vorhandensein der Sicherheitskategorie K 3.2 – sicherzustellen.
- 3.11.4 Erweiterte automatische Löschhilfesanlagen (EAL) müssen nach einer anerkannten Richtlinie ausgeführt werden. Die automatische Alarmweiterleitung zu einer Empfangszentrale einer ständig besetzten öffentlichen Alarmannahmestelle ist sicherzustellen.
- 3.11.5 Automatische Löschanlagen (z.B. Sprinkleranlage SPA) müssen nach einer anerkannten Richtlinie

ausgeführt werden. Die automatische Alarmweiterleitung zu einer Empfangszentrale einer ständig besetzten öffentlichen Alarmannahmestelle ist sicherzustellen.

#### **4 Anforderungen an Lagergebäude und Gebäude mit Lagerbereichen in Produktionsräumen**

Dieser Punkt enthält ergänzende bzw. abweichende Bestimmungen zu den Anforderungen gemäß den Punkten 2 und 3, wobei für die Ermittlung der Lagerguthöhe jeweils von der Oberkante des höchst gelagerten Lagergutes auszugehen ist.

- 4.1** Lagergebäude können gemäß den Anforderungen der Punkte 2 und 3 ausgeführt werden, sofern
- (a) die Lagerguthöhe nicht mehr als 4 m beträgt, oder
  - (b) die Lagerguthöhe nicht mehr als 9 m und die Lagerabschnittsfläche je Geschoß nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> beträgt
- 4.2** Gebäude mit Lagerbereichen in Produktionsräumen können gemäß den Anforderungen der Punkte 2 und 3 ausgeführt werden, sofern
- (a) die Lagerguthöhe nicht mehr als 4 m beträgt, oder
  - (b) die Lagerguthöhe nicht mehr als 6 m beträgt, die zusammenhängenden Lagerbereiche jeweils nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> betragen und die Summe aller Lagerbereiche innerhalb eines Hauptbrandabschnittes bzw. Brandabschnittes 1.200 m<sup>2</sup> nicht überschreitet, wobei Lagerbereiche als nicht zusammenhängend gelten, wenn sie einen Abstand untereinander von mindestens 10 m aufweisen, oder
  - (c) Einzel- oder Doppelregale mit Lagerguthöhen von mehr als 4 m und nicht mehr als 7,5 m und zu anderen Einzel- oder Doppelregalen einen Abstand von mindestens 10 m aufweisen.
- 4.3** Für Lagergebäude und Gebäude mit Lagerbereichen in Produktionsräumen, die nicht Punkt 4.1 bzw. Punkt 4.2 entsprechen, gelten abweichend zu Tabelle 1 folgende Anforderungen:
- (a) Bei Gebäuden mit nicht mehr als einem oberirdischen Geschoß muss die Tragkonstruktion des Lagergebäudes aus A2 bestehen oder in R 30 ausgeführt werden.
  - (b) Bei mehrgeschoßigen Lagergebäuden müssen die tragenden Bauteile und Decken REI 90 entsprechen und aus A2 bestehen. Abweichend von diesen Anforderungen genügt bei Lagergebäuden mit nicht mehr als zwei oberirdischen Geschoßen für die Primärkonstruktion des Daches R 60.
  - (c) Es gilt die Tabelle 3. Die Einstufung der Lagergüter in die einzelnen Kategorien hat nach Anhang A zu erfolgen. Alternativ dazu können z.B. in langjähriger, weit verbreiteter Anwendungspraxis akzeptierte Erfahrungswerte herangezogen werden.
- 4.4** Lagergebäude mit einer Netto-Grundfläche je Geschoß von mehr als 200 m<sup>2</sup> und nicht mehr als 600 m<sup>2</sup> müssen Wand- und/oder Deckenöffnungen aufweisen, die im Brandfall eine Rauchableitung ins Freie ermöglichen. Dies gilt jedenfalls erfüllt, wenn Öffnungen von 2% der Netto-Grundfläche des jeweiligen Geschoßes vorhanden sind.

#### **5 Erfordernis eines Brandschutzkonzeptes**

Für folgende Betriebsbauten ist jedenfalls ein Brandschutzkonzept erforderlich, das dem OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ zu entsprechen hat:

- (a) Regallager mit Lagerguthöhen von mehr als 9 m (Oberkante Lagergut),
- (b) Betriebsbauten, deren höchster Punkt des Daches mehr als 25 m über dem tiefsten Punkt des an das Gebäude angrenzenden Geländes nach Fertigstellung liegt,
- (c) Lagergebäude bzw. Gebäude mit Lagerbereichen mit jeweils wechselnder Kategorie der Lagergüter, sofern die brandschutztechnischen Einrichtungen gemäß Tabelle 3 nicht auf die höchste zu erwartende Kategorie der Lagergüter ausgelegt werden.

**Tabelle 1: Zulässige Netto-Grundfläche je oberirdisches Geschoß innerhalb von Hauptbrandabschnitten in m<sup>2</sup>**

Bei der Berechnung der zulässigen Netto-Grundfläche je oberirdisches Geschoß können Flächen von Räumen im Gesamtausmaß von nicht mehr als 50 % der zulässigen Netto-Grundfläche und nicht mehr als 1.200 m<sup>2</sup> unberücksichtigt bleiben, sofern diese von brandabschnittsbildenden Bauteilen begrenzt sind. Die Netto-Grundflächen allfälliger Galerien, Emporen und Bühnen sind in die Berechnung einzubeziehen. Davon ausgenommen sind ausschließlich dem Personenverkehr dienende Flächen, wie z.B. Laufstege.

Sicherheitskategorie	Gesamtanzahl der oberirdischen Geschoße des Betriebsbaues							
	1	2		3	4	> 4		
	Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile							
	ohne Anforderungen	R 30	R 30	R 60 <sup>(1)</sup>	R 90 und A2 <sup>(2)</sup>	R 90 und A2 <sup>(2)</sup>	R 90 und A2 <sup>(2)</sup>	R 90 und A2
K 1	1.800 <sup>(3)</sup>	3.000	800	1.600	2.400	1.800	1.500	1.200
K 2	2.700 <sup>(3)</sup>	4.500	1.000	2.000	3.600	2.700	2.300	1.800
K 3.1	3.200 <sup>(3)</sup>	5.400	1.200	2.400	4.200	3.200	2.700	2.200
K 3.2	3.600 <sup>(3)</sup>	6.000	1.600	3.200	4.800	3.600	3.000	2.400
K 4.1	5.000 <sup>(3)</sup>	7.500	2.000	4.000	6.000	4.500	3.800	3.000
K 4.2	7.500 <sup>(3)</sup>	10.000	5.000	7.500	10.000	6.500	5.000	4.000
(1) Für die Primärtragkonstruktion des Daches genügt R 30;								
(2) Für die Primärtragkonstruktion des Daches genügt R 60, ohne A2;								
(3) Die Breite des Betriebsbaues darf höchstens 40 m betragen; bei Betriebsbauten mit einer Netto-Grundfläche von mehr als 1.200 m² können – sofern die Konstruktion des Daches erfahrungsgemäß eine rasche Brandausbreitung und gleichzeitig ein gänzlich Versagen des gesamten Dachtragwerkes erwarten lässt – zusätzliche Brandschutzmaßnahmen erforderlich werden.								



**Tabelle 2: Anforderungen an Treppenhäuser**

Gegenstand	Gesamtanzahl der oberirdischen Geschoße des Betriebsbaues			
	2	3	4	> 4
<b>1 Wände und Decken <sup>(1)</sup></b>				
1.1 in oberirdischen Geschoßen <sup>(2)</sup>	REI 60 EI 60	REI 60 und A2 EI 60 und A2	REI 60 und A2 EI 60 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2
1.2 in unterirdischen Geschoßen	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2	REI 90 und A2 EI 90 und A2
<b>2 Treppenläufe und Podeste</b>	R 60 oder A2	R 60 oder A2	R 60 oder A2	R 90 und A2
<b>3 Türen zu angrenzenden Räumen</b>	EI <sub>2</sub> 30-C <sup>(3)</sup>	EI <sub>2</sub> 30-C <sup>(3)</sup>	EI <sub>2</sub> 30-C <sup>(3)</sup>	EI <sub>2</sub> 30-C
<b>4 Bodenbeläge</b>	C <sub>IT</sub> -s1	C <sub>IT</sub> -s1	C <sub>IT</sub> -s1	A2 <sub>fl</sub>
<b>5 Wand- und Deckenbeläge</b>	C-s1, d0	C-s1, d0	C-s1, d0	A2-s1, d0
<b>6 Rauchabzugseinrichtung</b>				
6.1 Lage	an der obersten Stelle des Treppenhauses <sup>(4)</sup>	an der obersten Stelle des Treppenhauses	an der obersten Stelle des Treppenhauses	an der obersten Stelle des Treppenhauses
6.2 Größe	geometrisch freier Querschnitt von mindestens 1 m <sup>2</sup> <sup>(4)</sup>	geometrisch freier Querschnitt von mindestens 1 m <sup>2</sup>	geometrisch freier Querschnitt von mindestens 1 m <sup>2</sup>	geometrisch freier Querschnitt von mindestens 1 m <sup>2</sup>
6.3 Auslöseeinrichtung	in der Angriffsebene der Feuerwehr sowie beim obersten Podest des Treppenhauses; unabhängig vom öffentlichen Stromnetz <sup>(4)</sup>	in der Angriffsebene der Feuerwehr sowie beim obersten Podest des Treppenhauses; unabhängig vom öffentlichen Stromnetz	in der Angriffsebene der Feuerwehr sowie beim obersten Podest des Treppenhauses; unabhängig vom öffentlichen Stromnetz	in der Angriffsebene der Feuerwehr sowie beim obersten Podest des Treppenhauses; unabhängig vom öffentlichen Stromnetz und über ein rauchempfindliches Element an der Decke
(1) Bei Decken über Treppenhäusern kann von den Anforderungen abgewichen werden, wenn eine Brandübertragung von den angrenzenden Bauwerksteilen auf das Treppenhaus durch geeignete Maßnahmen verhindert wird;				
(2) Anforderungen an den Feuerwiderstand sind nicht erforderlich für Außenwände von Treppenhäusern, die aus A2 bestehen und die durch andere an diese Außenwände anschließende Gebäudeteile im Brandfall nicht gefährdet werden können;				
(3) Zu Räumen mit geringer Brandlast genügt in oberirdischen Geschoßen eine Ausführung in E 30-C;				
(4) Die Rauchabzugseinrichtung kann entfallen, wenn in jedem Geschoß unmittelbar ins Freie führende Fenster mit einem freien Querschnitt von jeweils mindestens 0,5 m <sup>2</sup> angeordnet sind, die vom Stand aus ohne fremde Hilfsmittel geöffnet werden können.				

**Tabelle 3: Lagerabschnittsflächen in Abhängigkeit von der Kategorie der Lagergüter, der Lagerguthöhe  $h_L$  und der brandschutztechnischen Einrichtungen**

Lagerguthöhe $h_L$ in m	Lagerabschnittsfläche bei Kategorie I in $m^2$			
	> 600 und $\leq 1.200$	> 1.200 und $\leq 1.800$	> 1.800 und $\leq 3.000$	> 3.000 und $\leq 6.000$
$4 < h_L \leq 7,5$	Rauchableitung <sup>(1)</sup>	RWA <sup>(2)</sup>	RWA <sup>(2)</sup>	RWA <sup>(3)</sup> BMA
$7,5 < h_L \leq 9$	Rauchableitung <sup>(1)</sup>	RWA <sup>(3)</sup>	RWA <sup>(3)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> BMA
	Lagerabschnittsfläche bei Kategorie II in $m^2$			
	> 600 und $\leq 1.200$	> 1.200 und $\leq 1.800$	> 1.800 und $\leq 3.000$	> 3.000 und $\leq 6.000$
$4 < h_L \leq 7,5$	Rauchableitung <sup>(1)</sup>	RWA <sup>(3)</sup>	RWA <sup>(3)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> EAL
$7,5 < h_L \leq 9$	Rauchableitung <sup>(1)</sup>	RWA <sup>(2)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> EAL	RWA <sup>(3)</sup> EAL
	Lagerabschnittsfläche bei Kategorie III in $m^2$			
	> 600 und $\leq 1.200$	> 1.200 und $\leq 1.800$	> 1.800 und $\leq 3.000$	> 3.000 und $\leq 6.000$
$4 < h_L \leq 7,5$	Rauchableitung <sup>(1)</sup>	RWA <sup>(2)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> EAL	RWA <sup>(3)</sup> EAL
$7,5 < h_L \leq 9$	RWA <sup>(2)</sup>	RWA <sup>(2)</sup> EAL	RWA <sup>(3)</sup> SPA	RWA <sup>(3)</sup> SPA
	Lagerabschnittsfläche bei Kategorie IV in $m^2$			
	> 600 und $\leq 1.200$	> 1.200 und $\leq 1.800$	> 1.800 und $\leq 3.000$	> 3.000 und $\leq 6.000$
$4 < h_L \leq 7,5$	RWA <sup>(2)</sup>	RWA <sup>(3)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> EAL	RWA <sup>(3)</sup> SPA
$7,5 < h_L \leq 9$	RWA <sup>(3)</sup> BMA	RWA <sup>(3)</sup> EAL	RWA <sup>(3)</sup> SPA	RWA <sup>(3)</sup> SPA
(1) Die Rauchableitung muss gemäß Punkt 3.7.1 ausgeführt werden;				
(2) Die Rauch- und Wärmeabzugsanlage muss gemäß Punkt 3.7.2 ausgeführt werden;				
(3) Die Rauch- und Wärmeabzugsanlage muss gemäß Punkt 3.7.3 ausgeführt werden.				

## Anhang A Einstufung der Lagergüter in Kategorien

Bei der Einstufung der Lagergüter in die Kategorien sind gegebenenfalls die Verpackungsmaterialien zu berücksichtigen.

Produkte	Kategorie	Kommentar
Alkohol	III	> 20% Alkoholgehalt, nur in Flaschen
Alkohol	I	< 20% Alkoholgehalt
Asphaltpapier	II	liegende Rollen
Asphaltpapier	III	stehende Rollen
Bänder und Seile, Naturfasern	II	
Batterien, nasse Zellen	II	
Batterien, trockene Zellen	II	
Baumwolle, in Ballen	II	besondere Maßnahmen
Bier	I	
Bier	II	Behälter in Holzkisten
Bücher	II	
Büromaterial	III	
Dachpappe auf Rollen	II	liegend gelagert
Dachpappe auf Rollen	III	stehend gelagert
Dünger, trocken	II	erfordert gegebenenfalls besondere Maßnahmen
elektrische Geräte	I	Aufbau vorwiegend aus Metall mit Massenanteil an Kunststoffen von < 5 %
elektrische Geräte	III	sonstige
elektrische Kabel und Leitungen	III	
Espartozel Istoff	III	lose oder in Ballen
Farben	I	wasserlöslich
Faserplatten	II	
Felle	II	liegend in Kisten
Flachs	II	
Fleisch	II	gekühlt oder tiefgefroren
Geschirr	I	
Getreide	II	in Kisten
Getreidekörner	I	in Säcken
Glasfasern	I	unverarbeitet
Glaswaren	I	leer
Grillanzünder	III	
Hanf	II	
Holz		siehe Naturholz
Holz-Spanplatten, Sperrholz	II	liegend gelagert, außer luftdurchlässige Stapel ohne Zwischenräume
Holz, Furnierblätter	III	
Holzkohle	II	außer imprägnierte Holzkohle
Holzmasse	II	in Ballen
Holzwolle	IV	in Ballen
Jute	II	
Keramik	I	
Kerzen	III	
Kissen	II	Federn und Daunen
Klebstoffe	III	mit brennbaren Lösungsmitteln besonderer Schutz erforderlich
Klebstoffe	I	ohne Lösungsmittel
Kokosmatten	II	
Korbwaren	III	
Kork	II	
Kunstharze	III	außer brennbare Flüssigkeiten
Lebensmittel	II	in Säcken
Lebensmittel, in Dosen	I	in Kartonkisten und Halbkartons
Lederwaren	II	
Leinen	II	
Linoleum	III	
Lumpen	II	lose oder in Ballen
Matratzen	IV	mit hohem Kunststoffanteil
Matratzen	II	sonstige
Mehl	II	in Säcken oder Papiertüten
Metall waren	I	
Milchpulver	II	in Säcken oder Tüten
Möbel, Holzmöbel	II	
Möbel, Polstermöbel	II	mit Naturfasern und -materialien, jedoch ohne Kunststoff
Naturholz, gesägt	III	luftdurchlässig gestapelt

## Anhang B - OIB Richtlinie 2.1 – Brandschutz bei Betriebsbauten

Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB-330.2-070/11

OIB-Richtlinie 2.1

Produkte	Kategorie	Kommentar
Naturholz, gesägt	II	nicht luftdurchlässig gestapelt
Naturholz, ungesägt	II	
Papier	II	Blätter liegend gelagert
Papier	III	Gewicht < 5 kg/100 m <sup>2</sup> (z. B. Hygienepapier), Rollen liegend gelagert
Papier	IV	Gewicht < 5 kg/100 m <sup>2</sup> (z. B. Hygienepapier), Rollen stehend gelagert
Papier	II	Gewicht > 5 kg/100 m <sup>2</sup> (z. B. Zeitungspapier), Rollen liegend gelagert
Papier	III	Gewicht > 5 kg/100 m <sup>2</sup> (z. B. Zeitungspapier), Rollen stehend gelagert
Papier - Altpapier	III	besondere Maßnahmen sind gegebenenfalls erforderlich
Papier - Papiermasse	II	in Rollen oder Ballen
Papier, bitumenbeschichtet	III	
Pappe (alle Sorten)	II	flach gestapelt
Pappe (außer Wellpappe)	II	liegend gelagerte Rollen
Pappe (außer Wellpappe)	III	stehend gelagerte Rollen
Pappe (Wellpappe)	III	liegend gelagerte Rollen
Pappe (Wellpappe)	IV	stehend gelagerte Rollen
Pappkartons	III	leer, schwer, fertige Kisten
Pappkartons	II	leer, leicht, fertige Kisten
Pappkarton, gewachst, flach gestapelt	II	
Pappkarton, gewachst, fertige Kisten	III	
Pflanzenfasern	II	besondere Maßnahmen sind gegebenenfalls erforderlich
Reifen, liegend gelagert	IV	
Ruß	III	
Schuhe	II	< 5 % Massenanteil an Kunststoff
Schuhe	III	mit einem Kunststoffanteil von > 5 %
Seife, wasserlöslich	II	
Seile, synthetisch	II	
Steingut	I	
Stoffe	II	
Stoffe aus synthetischen Materialien	III	flach gestapelt
Stoffe aus Wolle oder Baumwolle	II	
Streichhölzer	III	
Strickwaren	II	
Süßwaren	II	
Tabak	II	Tabakblätter und fertige Produkte
Teppiche, ohne Schaumrücken	II	
Teppichfliesen	III	
Tierhäute	II	
Tuch, teerimprägniert	III	
Wachs (Paraffin)	IV	
Zellulose	II	in Ballen, ohne Nitrit und Acetat
Zellulosemasse	II	
Zucker	II	in Säcken oder Tüten

### Anhang C – ERM-Blockdiagramm Detailansichten

Zur besseren Lesbarkeit ist hier das Blockdiagramm der Tabellenbeziehungen in zwei Teilen dargestellt. Abb. C - 64 zeigt den linken Teil und Abb. C - 65 den rechten Teil der Gesamtdarstellung.

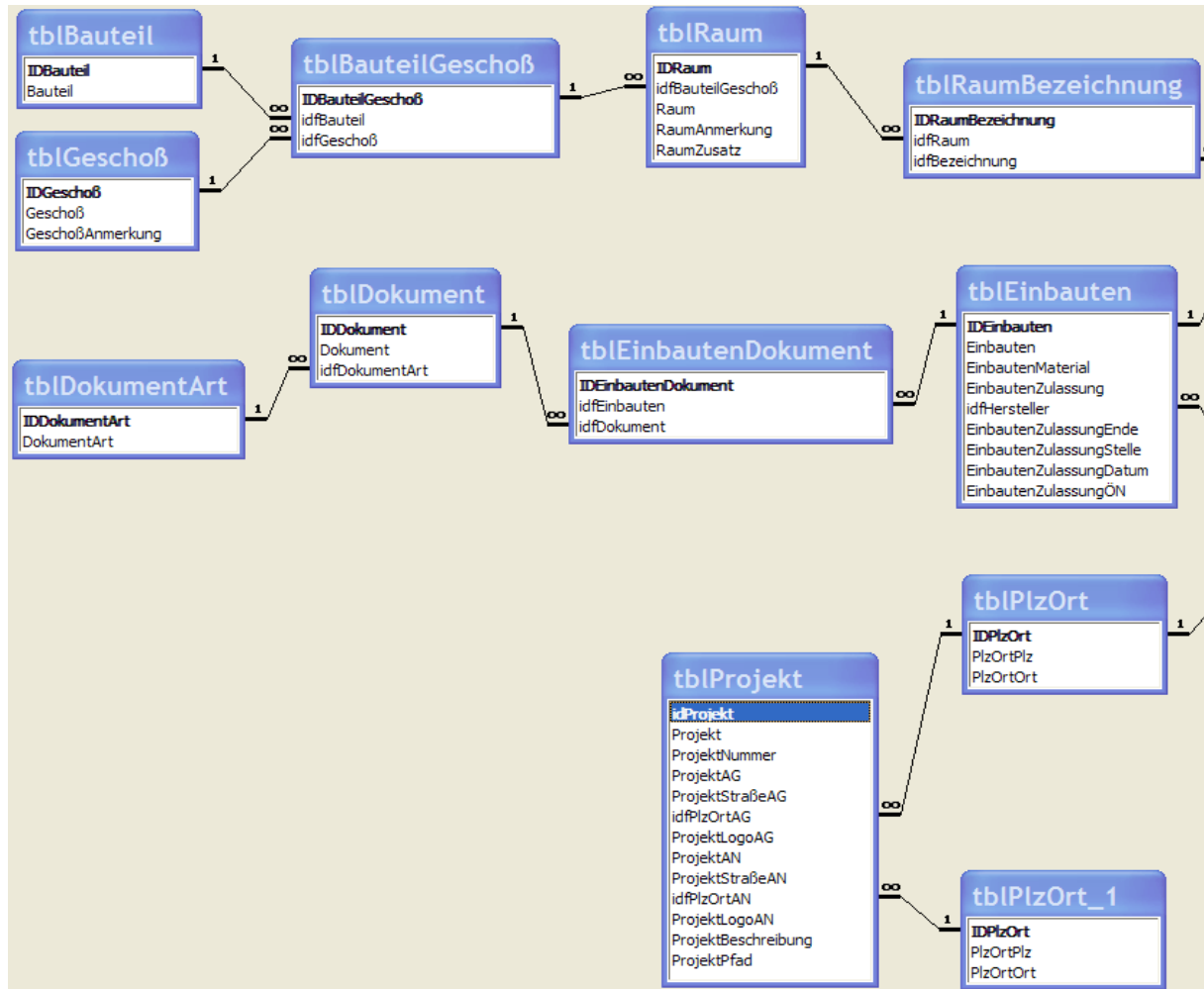


Abb. C - 64 ERM-Blockdiagramm – Detail Links

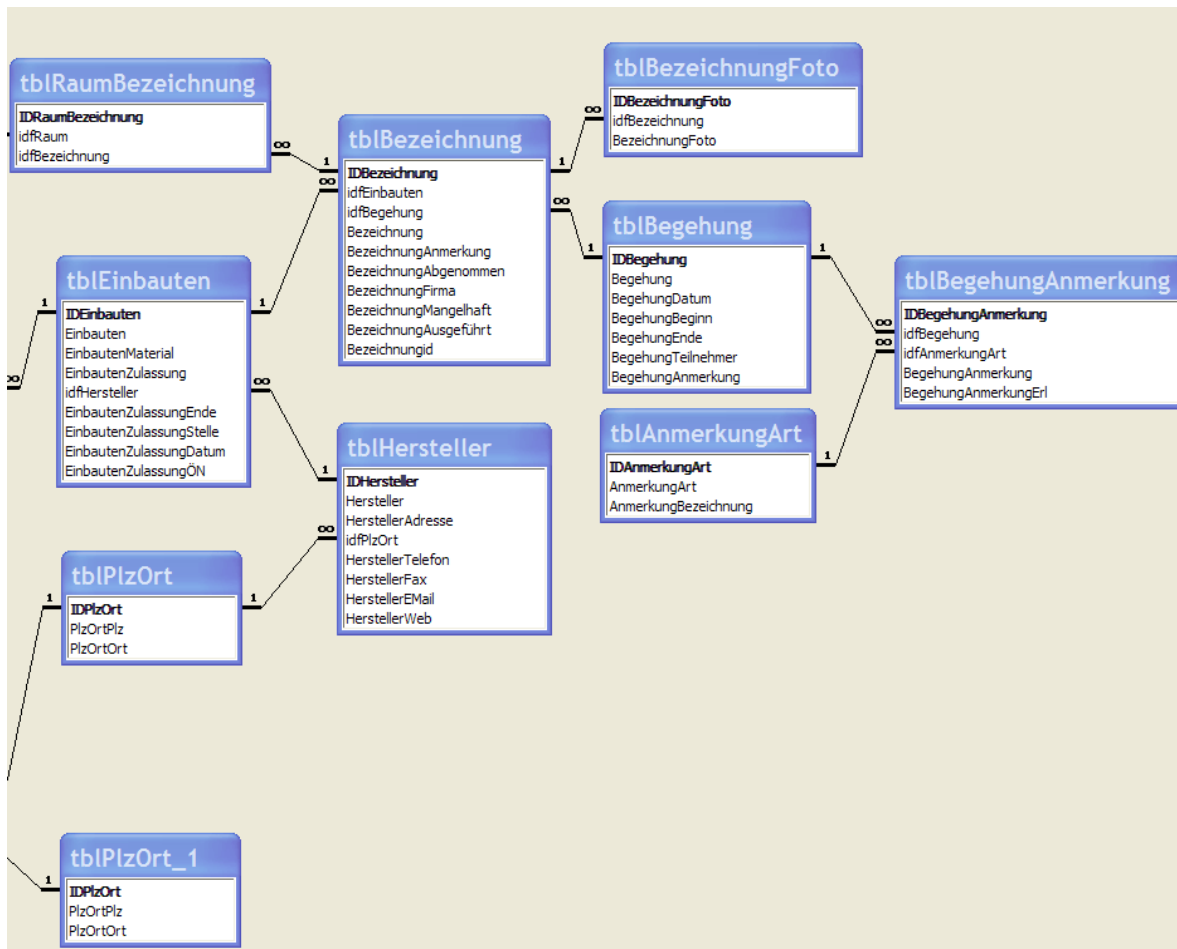


Abb. C - 65 ERM-Blockdiagramm – Detail Rechts

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2 - 1	Weichschott EI 90	18
Abb. 2 - 2	Brandwand mit Durchlässen [Widetschek] Seite 21	20
Abb. 4 - 3	Schalenmodell eines RDBMS Quelle: [Hiersemann]	25
Abb. 4 - 4	ANSI-3-Ebenen-Modell – Daetnbankkonzept Quelle: FH-Köln ()	26
Abb. 4 - 5	Db-Schema / Tabellen-Beziehungen - Quelle: Screen-Shot	31
Abb. 4 - 6	Tabellen Verbindungsart left-inner-join - Quelle: Screen-Shot	32
Abb. 5 - 7	Entwurf Db-Schema ERM-Blockdiagramm - Quelle: eigenen Darstellung	48
Abb. 6 - 8	Tabellenentwurf – Register „Allgemein“	50
Abb. 6 - 9	Tabellenentwurf – Register „Nachschlagen“	51
Abb. 6 - 10	Accesstabellenentwurf tblPlzOrt - Feld Plz	52
Abb. 6 - 11	Accesstabellenentwurf tblPlzOrt - Feld Ort	53
Abb. 6 - 12	Accesstabellenentwurf tblProjekt – Fremdschlüssel auf tblPlzOrt	53
Abb. 6 - 13	Accesstabellenentwurf Beziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	54
Abb. 6 - 14	Beziehungen bearbeiten / referenzielle Integrität – Quelle: Screen-Shot	54
Abb. 6 - 15	Tabellenentwurf tblHersteller – Fremdschlüssel zu tblPlzOrt	55
Abb. 6 - 16	Tabellenentwurf tblBauteil – Lookup-Tabelle (Stammaten)	56
Abb. 6 - 17	Tabellenentwurf tblGeschoß – Lookup-Tabelle (Stammdaten)	56
Abb. 6 - 18	Tabellenentwurf tblBauteilGeschoß – Fremdschlüssel idfBauteil	57
Abb. 6 - 19	Tabellenentwurf tblBauteilGeschoß – Fremdschlüssel idfGeschoß	58
Abb. 6 - 20	Tabellenentwurf tblDokumentArt – Primärschlüssel Inkrement für neue Werte	58
Abb. 6 - 21	Tabellenentwurf tblRaum – Fremdschlüssel idfBauteilGeschoß	59
Abb. 6 - 22	Tabellenentwurf tblRaum – Auswahl des Fremdschlüssels idfBauteilGeschoß	60
Abb. 6 - 23	Tabellenentwurf tblHersteller – Entwurf, Fremdschlüssel idfHersteller im Register „Nachschlagen“	61
Abb. 6 - 24	Tabellenentwurf tblBezeichnung – Fremdschlüssel idfEinbauten	62
Abb. 6 - 25	Tabellenentwurf tblBezeichnung – Fremdschlüssel idfBegehung	63
Abb. 6 - 26	Sicht Tabellenblatt tblBezeichnung – Fremdschlüssel idfEinbauten Auswahlliste Sicht Tabellenblatt	63
Abb. 6 - 27	Sicht Tabellenblatt tblBezeichnung – Eintrag Weichschot WS-008	64
Abb. 6 - 28	Sicht Tabellenblatt tblBezeichnungFoto – Eintrag für Foto P1150440.JPG	64
Abb. 6 - 29	Foto P1150440.JPG – Weichschott WS-008	65
Abb. 6 - 30	Tabellenentwurf tblRaumBezeichnung – Fremdschlüssel idfRaum	66
Abb. 6 - 31	Tabellenentwurf tblRaumBezeichnung – Fremdschlüssel idfBezeichnung	67
Abb. 6 - 32	Tabellenentwurf tblBezeichnungFoto – Fremdschlüssel idfBezeichnung	68
Abb. 6 - 33	Tabellenentwurf tblDokument – Fremdschlüssel aus tblDokumentArt	69
Abb. 6 - 34	Tabellenentwurf tblEinbautenDokument – Fremdschlüssel	70
Abb. 6 - 35	Tabellenentwurf tblAnmerkungArt - Feld AnmerkungBezeichnung	70
Abb. 6 - 36	Accesstabellenentwurf tblBegehung - Feld BegehungTeilnehmer	71
Abb. 6 - 37	Tabellenentwurf tblBegehungAnmerkung – Fremdschlüssel idfBegehung	72

Abb. 6 - 38	Tabellenentwurf tblBegehungAnmerkung – Fremdschlüssel idfAnmerkungArt	73
Abb. 6 - 39	Sicht Tabellenblatt zu tblBegehungAnmerkung - Drei gezeigten Spalten und der Breite 0cm	73
Abb. 6 - 40	Tabellenentwurf tblBegehungAnmerkung - Drei gezeigten Spalten und der Breite 1cm	74
Abb. 6 - 41	Tabellenentwurf tblBegehungAnmerkung - Drei gezeigten Spalten und der Breite 1cm	74
Abb. 6 - 42	Aufruf der Funktion zur Pflege von Tabellen-Beziehungen im Menü Extras	75
Abb. 6 - 43	Accesstabellenentwurf Beziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	75
Abb. 6 - 44	Accesstabellenentwurf Beziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	76
Abb. 6 - 45	ERM-Diagramm tblProjekt zu der Quell-Tabelle tblPlzOrt	76
Abb. 6 - 46	ERM-Diagramm tblBauteilGeschoß mit den beiden Quell-Tabellen	77
Abb. 6 - 47	ERM-Blockdiagramm tblBegehungAnmerkung mit der Quell-Tabelle tblAnmerkungArt	77
Abb. 6 - 48	Accesstabellenentwurf Beziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	78
Abb. 6 - 49	ERM-Blockdiagramm tblBezeichnung zu tblBezeichnungFoto	78
Abb. 6 - 50	ERM-Blockdiagramm zur tblBezeichnung mit den zugehörigen Quell- und Verknüpfungs-Tabellen	79
Abb. 6 - 51	ERM-Blockdiagramm tblDokument zu tblDokumentArt	79
Abb. 6 - 52	ERM-Blockdiagramm tblHersteller zu tblPlzOrt	80
Abb. 6 - 53	ERM-Blockdiagramm tblEinbauten zu tblHersteller	80
Abb. 6 - 54	ERM-Blockdiagramm tblEinbautenDokument zu den Quell-Tabellen	81
Abb. 6 - 55	ERM-Blockdiagramm tblBauteilGeschoß zu der Quell-Tabelle tblRaum	81
Abb. 6 - 56	ERM-Blockdiagramm tblRaum zu tblRaumBezeichnung	82
Abb. 6 - 57	ERM-Blockdiagramm – Gesamtansicht	83
Abb. 7 - 58	Accesstabellenentwurf Beziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	86
Abb. 7 - 59	Tabellenbeziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	86
Abb. 7 - 60	Accesstabellenentwurf Fehlermeldung Referenzielle Integrität tblProjekt zu tblPlzOrt	86
Abb. 7 - 61	Tabellenbeziehung tblProjekt zu tblPlzOrt	87
Abb. 7 - 62	Tabellenbeziehung tblRaumBezeichnung – Mehrfachverwendung Bezeichnungen	89
Abb. 7 - 63	Tabellenbeziehung tblRaumBezeichnung – Index ohne Duplikate	89
Abb. C - 64	ERM-Blockdiagramm – Detail Links	109
Abb. C - 65	ERM-Blockdiagramm – Detail Rechts	110



## Tabellenverzeichnis

Tab 1.	Beispiel: Verknüpfungstabelle der Einbauten zu den Dokumenten	29
Tab 2.	Entwurf - Beispiel – Felder zur Tabelle tblEinbauten	36
Tab 3.	Entwurf - Beispiel – Felder zur Tabelle tblBezeichnung – Feld BezeichnungFirma	37
Tab 4.	Felder zur Tabelle tblProjekt	40
Tab 5.	Felder zur Tabelle tblPlzOrt	41
Tab 6.	Felder zur Tabelle tblHersteller	41
Tab 7.	Felder zur Tabelle tblBauteil	41
Tab 8.	Felder zur Tabelle tblGeschoß	42
Tab 9.	Felder zur Verknüpfungstabelle tblBauteilGeschoß	42
Tab 10.	Felder zur Tabelle tblDokumentArt	42
Tab 11.	Felder zur Tabelle tblRaum	42
Tab 12.	Felder zur Tabelle tblEinbauten	43
Tab 13.	Felder zur Tabelle tblBezeichnung	43
Tab 14.	Felder zur Tabelle tblRaumBezeichnung	44
Tab 15.	Felder zur Tabelle tblBezeichnungFoto	44
Tab 16.	Felder zur Tabelle tblDokument	44
Tab 17.	Felder zur Verknüpfungstabelle tblEinbautenDokument	44
Tab 18.	Felder zur Tabelle tblAnmerkungArt	45
Tab 19.	Felder zur Tabelle tblBegehung	45
Tab 20.	Felder zur Tabelle tblBegehungAnmerkung	45
Tab 21.	Auswahl von Normen zum baulichen Brandschutz - Quelle: Berufsfeuerwehr Wien	95



## Literaturverzeichnis

- [Minhorst] Access 2010 - Das Grundlagenbuch für Entwickler  
Verlag Addison-Wesley 3. Auflage Mai 2011 – ISBN13 978-3827329509
- [Hiersemann] Prof. Dr.-Ing. Rolf Hiersemann  
[Vorlesungsskripte\\_Datenbanken\\_2008.pdf](#) zur Vorlesung SS 2010
- [OIB] Österreichisches Institut für Bautechnik – Dokument „Brandschutz bei Betriebsbauten“ - OIB-330.2-070/11 - OIB-Richtlinie 2.1
- [ACCESS] Zusammengefasste Beschreibung und Einsatzmöglichkeiten von Microsoft Access [http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) vom 10.07.2013
- [Widetschek] Univ.-Lektor OSR Dr. Otto Widetschek – Vortrag Baulicher Brandschutz [http://www.brandschutzforum.eu/BFA/FH\\_Joanneum/Teil\\_4\\_Baulicher\\_Brandschutz.pdf](http://www.brandschutzforum.eu/BFA/FH_Joanneum/Teil_4_Baulicher_Brandschutz.pdf) vom 20.06.2013

Anmerkung:

Angaben aus dem Internet sind mit der jeweiligen URL und dem Datum der Recherche als Fußnote hinterlegt.



## **Selbstständigkeitserklärung**

### Erklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Graz im September 2013

